



Universidade de Aveiro
2008

Departamento de Electrónica, Telecomunicações e
Informática

Afonso Costa Aires Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais



Afonso Costa Aires

Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais

dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Electrónica e Telecomunicações, realizada sob a orientação científica do Dr. A. Manuel de Oliveira Duarte, Professor Catedrático da Universidade de Aveiro e sob a co-orientação científica do Dr. José Paulo Oliveira Santos, Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro

o júri

presidente

Prof. Dr. José Alberto Gouveia Fonseca
Professor Associado da Universidade de Aveiro

vogais

Prof. Dr. A. Manuel de Oliveira Duarte (Orientador)
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Prof. Dr. Henrique Manuel Dinis Santos
Professor Associado da Universidade do Minho

Prof. Dr. José Paulo Oliveira Santos (Co-Orientador)
Professor Associado da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Muitas pessoas colaboraram de forma directa ou indirecta para elaboração desta dissertação. Quero aqui deixar os meus agradecimentos a algumas delas, não sendo possível em tão pouco espaço mencionar todas, ou sequer agradecer convenientemente às mencionadas.

Ao meu orientador, Prof. Dr. A. Manuel de Oliveira Duarte, e ao meu co-orientador Prof. Dr. José Paulo Oliveira Santos, gostaria de agradecer a oportunidade que me foi facultada ao participar neste projecto.

Ao Eng. Alexandre Rios Paulo, Eng. Rui Marques e Eng. Luís Valente pela sua participação activa no desenvolvimento do projecto associado a esta dissertação.

A todos os meus amigos e em especial ao Carlos, Nelson, Rui, Evaristo e Daniel agradeço por me terem ajudado a ultrapassar algumas das dificuldades que foram surgindo ao longo da elaboração deste projecto.

Aos meus pais, por me terem apoiado ao longo de todos estes anos.

palavras-chave

Sistema de informação, ERP, controlo de processos, gestão documental, Ambientes Industriais

resumo

Esta dissertação descreve o processo de desenvolvimento de um sistema de gestão e controlo de processos produtivos em ambientes industriais. O sistema protótipo desenvolvido foi configurado tomando como referência a natureza dos processos e actividades associadas à indústria dos moldes.

A motivação para este trabalho prende-se com o contexto económico actual de globalização dos mercados e de um universo empresarial cada vez mais agressivo. Este contexto cria uma necessidade nas empresas de alterar os seus paradigmas organizacionais de forma a permanecerem competitivas. A incorporação de novas tecnologias de informação e comunicação tem aqui um papel fundamental na optimização dos processos organizacionais.

O protótipo do sistema de gestão e de controlo de processos produtivos resultante deste trabalho englobou a modulação, concepção, implementação e teste de um módulo de “Gestão Documental” e de “Aprovisionamento de Matérias-primas e Componentes”, apresentando uma digressão por toda a problemática em causa.

keywords

Information System, ERP, processes control, document management, industrial environments

abstract

This dissertation describes the developing process of a management and production processes control system for industrial environments. The prototype system developed was set by reference to the nature of the processes and activities associated with the mould industry.

The motivation for this work relates to the current economic context of market globalization and an increasingly aggressive business world. This context creates a need for enterprises to change their organizational paradigms in order to remain competitive. The incorporation of new information and communication technologies has a key role in the optimization of organizational processes.

The management and control of production processes system prototype resulting from this work included the modulation, design, implementation and testing of a module of "Document Management" and "Supply of raw materials and components" with a tour across all the issues concerned.

ÍNDICE

Capítulo I – Introdução.....	11
1.1 Enquadramento do projecto.....	11
1.2 Motivação.....	12
1.3 Objectivos.....	13
1.4 Estrutura da dissertação.....	13
Capítulo II – Sistemas de Gestão de Informação.....	15
2.1 Perspectiva Histórica.....	15
2.2 Management Information System (MIS).....	16
2.3 ERP (Enterprise Resource Planning).....	18
2.4 ECM (Enterprise Content Management).....	20
2.5 SCM (Supply Chain Management).....	23
2.6 CRM (Customer Relationship Management).....	25
2.7 APS (Advanced Planning & Scheduling).....	28
2.8 Implementações Práticas de Sistemas de Gestão de Informação.....	30
2.8.1 SAP ERP.....	30
2.8.2 IBM DB2 Enterprise Content Management.....	33
2.8.3 RFID como mecanismo de <i>Input</i> automática de dados ao SCM.....	36
2.9 Síntese.....	39
Capítulo III – Modelação e Desenho do Sistema.....	41
3.1 - Visão geral do sistema.....	41
3.2 – Requisitos do Sistema.....	41
3.3 – Modelo dos casos de utilização.....	42
3.3.1 – Descrição dos actores.....	44
3.3.2 – Descrição dos casos de utilização.....	44
3.3.2.1 – Pacote do Departamento Comercial.....	45
3.3.2.1.1 <i>Upload</i> Documento.....	45
3.3.2.1.2 Preencher Documento.....	46
3.3.2.1.3 Consultar Documento.....	48
3.3.2.1.4 Apagar Documento.....	50
3.3.2.1.5 Enviar Correio Electrónico.....	51
3.3.2.2 – Pacote do Departamento Técnico.....	52
3.3.2.2.1 Upload Documento.....	53
3.3.2.2.2 Preencher Documento.....	53
3.3.2.2.3 Consultar Documento.....	54
3.3.2.2.4 Apagar Documento.....	55
3.3.2.2.5 Preencher/Submeter Pedido de Material.....	56
3.3.2.2.6 Upload/Submeter Pedido de Material.....	57
3.3.2.2.7 Consultar/Submeter Pedido de Material.....	59

3.3.2.2.8 Apagar Pedido de Material	60
3.3.2.2.9 Consultar Aprovisionamentos.....	61
3.3.2.2.10 Enviar Correio Electrónico	63
3.3.2.3 – Pacote do Departamento Informático	63
3.3.2.3.1 Upload Documento	64
3.3.2.3.2 Consultar Documento	65
3.3.2.3.3 Apagar Documento	66
3.3.2.3.4 Enviar Correio Electrónico	67
3.3.2.4 – Pacote do Armazém.....	68
3.3.2.4.1 Aprovisionar Pedido de Material	68
3.3.2.4.2 Consultar aprovisionamentos.....	70
3.3.2.4.3 Registar Entradas de Encomendas	71
3.3.2.4.4 Consultar Entradas de Material.....	72
3.3.2.4.5 Apagar Entradas de Material	73
3.3.2.4.6 Enviar Correio Electrónico	74
3.4 Especificação suplementar	75
3.4.1 Funcionalidade comum	75
3.4.2 Requisitos de usabilidade	75
3.4.3 Requisitos de desempenho	76
3.4.4 Requisitos de segurança e integridade dos dados	76
3.4.5 Requisitos de interface com sistemas externos e com ambientes de execução	76
3.4.6 Normas específicas e aspectos legais	76
3.4.7 Requisitos de hardware	77
3.4.8 Outros requisitos não funcionais	77
3.5 Arquitectura aplicacional.....	77
3.6 Arquitectura de instalação	78
Capítulo IV – Implementação da plataforma.....	79
4.1 Base de dados	79
4.1.1 Modelo Físico.....	79
4.1.1.1 Documentação do Comercial.....	80
4.1.1.2 Revisão de Projecto (Documento preenchido)	80
4.1.1.3 FG27 (Documento <i>Upload</i>).....	81
4.1.1.4 Elementos Enviados	81
4.1.1.5 Pedido de aço dos blocos macho e cavidade (Pedido preenchido)	82
4.1.1.6 Pedido de estrutura	82
4.1.1.7 Pedido sistema de injeção	83
4.1.1.8 Lista de matéria-prima/componentes moldantes (Pedido <i>Upload</i>).....	83
4.1.1.9 Aprovisionamentos.....	84

4.2 Implementação do sistema e resultados.....	84
4.2.1 Menu de documentação.....	85
4.2.2 Interface de Upload.....	85
4.2.3 Consulta de documentos	86
4.2.4 Registo de elementos recebidos (Comercial)	86
4.2.5 Preencher documentos	87
4.2.6 Pedidos de Material.....	88
4.2.7 Pedidos e aprovisionamentos	88
4.2.8 Envios de correios electrónicos.....	90
Capítulo V – Discussão e Conclusões	93
5.1 Conclusões	93
5.2 Trabalho futuro	94
Bibliografia.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evolução dos Sistemas de planeamento.....	15
Figura 2: Visão Conceptual do MIS	17
Figura 3: Organização Conceptual dum ERP	18
Figura 4: Ciclo de vida da gestão de conteúdos [27]	21
Figura 5: Arquitectura básica dum arquivo integrado num ERP	22
Figura 6: Cadeia de valor de um SCM [1].....	23
Figura 7: Componentes de o conceito de SCM [34].....	24
Figura 8: Ambiente de um CRM	27
Figura 9: Matriz de Supply Chain Planning (SCP).....	29
Figura 10: Módulos de software correspondente à matriz SCP.....	29
Figura 11: <i>Screenshot</i> do SAP ERP	31
Figura 12: Arquitectura de 3 camadas Cliente/Servidor.....	32
Figura 13: Modelo de dados do DB2 CM [29].....	34
Figura 14: Modelo de dados do DB2 CM OnDemand [29].....	35
Figura 15: <i>Screenshot</i> do IBM DB2 Enterprise Content Management [37].....	36
Figura 16: Identificador EPC RFID utilizado pela Wal-Mart [20].....	37
Figura 17: Representação de um armazém da Wal-Mart	37
Figura 18: Diagrama de Pacotes	43
Figura 19: Diagrama de <i>Use Cases</i> do Pacote do Departamento Comercial.....	45
Figura 20: Diagrama de Actividades do Upload Documento.....	46
Figura 21: Diagrama de Actividades do Preencher Documento.....	48
Figura 22: Diagrama de Actividades do Consultar Documento	49
Figura 23: Diagrama de Actividades do Apagar Documento.....	51
Figura 24: Diagrama de <i>Use Cases</i> do Pacote do Departamento Técnico.....	52
Figura 25: Diagrama de Actividades do Preencher/Submeter Pedido de Material.....	57
Figura 26: Diagrama de Actividades do Upload/Submeter Pedido de Material.....	58
Figura 27: Diagrama de Actividades do Consultar/Submeter Pedido de Material	60
Figura 28: Diagrama de Actividades do Apagar Pedido de Material	61
Figura 29: Diagrama de Actividades do Consultar Aprovisionamentos.....	62
Figura 30: Diagrama de <i>Use Cases</i> do Pacote do Departamento Informático.....	63
Figura 31: Diagrama de Actividades do Upload Documento.....	64
Figura 32: Diagrama de Actividades do Consultar Documento	65
Figura 33: Diagrama de Actividades do Apagar Documento.....	66
Figura 34: Diagrama de <i>Use Cases</i> do Pacote do Armazém	68
Figura 35: Diagrama de Actividades do Aprovisionar Pedido de Material.....	69
Figura 36: Diagrama de Actividades do Consultar Aprovisionamento	71
Figura 37: Diagrama de Actividades do Registrar Entradas de Material.....	72
Figura 38: Diagrama de Actividades do Consultar entradas de Material	73
Figura 39: Diagrama de Actividades do Apagar Entradas de Material	74
Figura 40: Diagrama de Implementação.....	78
Figura 41: Modelo Físico da Documentação do Comercial	80
Figura 42: Modelo Físico da Revisão de Projecto.....	80
Figura 43: Modelo Físico da Documento FG27	81
Figura 44: Modelo Físico do documento Elementos Enviados	81
Figura 45: Modelo Físico do Pedido de aço dos blocos macho e cavidade.....	82
Figura 46: Modelo Físico do Pedido de Estrutura	82
Figura 47: Modelo Físico do Pedido Sistema de Injecção.....	83
Figura 48: Modelo Físico da Lista de matéria-prima/componentes moldantes	83
Figura 49: Modelo Físico dos Aprovisionamentos.....	84
Figura 50: Interface do menu de documentação.....	85
Figura 51: Interface de Upload de documentos.....	85
Figura 52: Interface da consulta de documentos	86
Figura 53: Interface do registo de elementos recebidos	86
Figura 54: Interface do preenchimento de documentos.....	87
Figura 55: Interface dos pedidos de material.....	88
Figura 56: Interface dos pedidos de material.....	89
Figura 57: Interface dos pedidos de material.....	89
Figura 58: Interface dos aprovisionamentos de material.....	90
Figura 59: Interface do envio de correios electrónicos.....	90

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Requisitos Funcionais.....	42
Tabela 2: Descrição dos actores	44
Tabela 3: Upload Documento.....	46
Tabela 4: Preencher Documento.....	47
Tabela 5: Consultar Documento.....	49
Tabela 6: Apagar Documento.....	50
Tabela 7: Enviar Correio Electrónico.....	52
Tabela 8: Upload Documento.....	53
Tabela 9: Preencher Documento.....	54
Tabela 10: Consultar Documento.....	55
Tabela 11: Apagar Documento.....	56
Tabela 12: Preencher/Submeter Pedido de Material.....	57
Tabela 13: Upload/Submeter Pedido de Material.....	58
Tabela 14: Consultar Pedido de Material	59
Tabela 15: Apagar Pedido de Material	61
Tabela 16: Consultar Aprovisionamentos	62
Tabela 17: Enviar Correio Electrónico.....	63
Tabela 18: Upload Documento.....	64
Tabela 19: Consultar Documento	65
Tabela 20: Apagar Documento.....	66
Tabela 21: Enviar Correio Electrónico.....	67
Tabela 22: Aprovisionar Pedido de Material.....	69
Tabela 23: Consultar Aprovisionamentos	70
Tabela 24: Registar Entradas de Encomendas.....	71
Tabela 25: Consultar Entradas de Material	73
Tabela 26: Apagar Entradas de Material	74
Tabela 27: Enviar Correio Electrónico.....	75
Tabela 28: Requisitos de usabilidade	75
Tabela 29: Requisitos de desempenho.....	76
Tabela 30: Requisitos de segurança e integridade de dados.....	76
Tabela 31: Requisitos de interface com sistemas externos e com ambientes de execução.....	76

LISTA DE SIGLAS

ERP – Enterprise Resource Planning
ECM – Enterprise Content Management
SCM – Supply Chain Management
MIS – Management Information Systems
APS - Advanced Planning and Scheduling
CRM - Customer Relationship Management
MRP - Material Requirements Planning
OR – Operational Research
SAP- Systems, Applications and Products in Data Processing
SLIM - *Sias Light Method*
UML – Unified Modeling Language
OCR - Optical Character Recognition
ICR - Intelligent Character Recognition
APAP - Advanced Business Application Program
RDBMS - Relational Database Management System
SCP - Supply Chain Planning
OLAP - Online Analytical Processing
CLR - Common Language Runtime
ASP – Active Server Pages
HTML – HyperText Markup Language
FTP - File Transfer Protocol

Capítulo I – Introdução

Entre as vantagens estratégicas das quais as empresas usufruem, algumas são circunstanciais, estando no sítio certo, com o produto certo e no momento certo. Outras são estruturais e são produto de ter uma gestão de primeira categoria e de implementar processos que podem mobilizar uma organização, mantendo-a à frente da concorrência.

A apreensão de informação sustentada pela capacidade de geração de conhecimento a partir desta, apresenta-se como factor determinante no sucesso duma organização. Actualmente, um dos principais aspectos inerentes à relação entre tecnologias de informação e comunicação, e o comportamento estratégico de uma organização, está no facto de que dificilmente se pode competir, para a maior parte dos ramos de negócio, sem que as tecnologias de informação e comunicação exerçam um papel preponderante e fundamental no comportamento da organização.

Não é difícil ver como os sistemas de gestão de informação se enquadram nesta perspectiva. Estes sistemas geram um fluxo rico de conhecimento que deve ser preservado para utilização posterior. Esta nova gestão de conhecimento inclui: registo de decisões, bem como as razões que levaram à sua tomada e as consequências que resultam das mesmas; sistemas e agentes que melhoram a produtividade e substituem velhas abordagens de programação; uma panóplia crescente de ferramentas para gestão de conhecimento.

Nas palavras de Limberg:

“The purpose of management information systems is to provide, as efficiently, effectively and economically as possible, what management needs to know. It should facilitate the accomplishment of objectives, prevent failure to reach the objectives and correct conditions which hamper the fulfilment of the objectives.” [2]

1.1 Enquadramento do projecto

O mercado estabelece determinados requisitos, que são por vezes dinâmicos, sendo na maior parte orientados por conceitos de produto óptimo, ou seja, qualidade maximizada, tempo de entrega minimizado e custos minimizados, estando a organização cada vez mais dependente, para concretizar estes conceitos, do uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação.

Com os computadores a serem ubíquos como são hoje, a existência de empresas de média/grande dimensão que não dependem extensivamente de sistemas de informação são cada vez mais diminutas. Embora os computadores não criem estratégias de negócios eles podem assistir a gestão na compreensão dos efeitos das suas estratégias e ajudá-los na tomada de decisões informadas.

O tecido empresarial português não é indiferente a estes requisitos. O trabalho desenvolvido no âmbito desta dissertação, tem como alvo as necessidades práticas da empresa Simoldes Aços, produtora de moldes para a indústria dos plásticos e que tem como alvo principal, o sector automóvel. A integração da informação relativa à cadeia de valor da empresa num sistema de gestão de informação é fulcral para a competitividade da mesma.

O projecto desenvolvido no âmbito desta dissertação surge como resultado da consciencialização por parte da administração da empresa Simoldes Aços, do que foi referido acima. A adopção de um sistema de gestão de informação verdadeiramente integrado permite aos colaboradores da empresa obter informações em tempo real e tomar decisões de forma célere baseadas nessa mesma informação.

No ano anterior foi desenvolvido e implementado pelo GSBL (Grupo de Sistemas de Banda Larga) um sistema de gestão de informação protótipo, feito à medida das necessidades demonstradas pela empresa Simoldes Aços. Este sistema contempla as áreas de orçamentação, planeamento e produção, envolvendo diversos departamentos no sistema (técnico, comercial e de produção). A modelação do sistema foi confinada a especificidades muito particulares e fornecidas pela administração da empresa. Este ano pretende-se integrar funcionalidades de gestão documental que ajudem a empresa a normalizar e melhorar a rastreabilidade dos processos da mesma. Também se pretende integrar o armazém no sistema, melhorando a eficiência e rastreabilidade dos fluxos de componentes e matérias-primas dentro da empresa.

O sistema de gestão protótipo desenvolvido pretende proceder a uma reengenharia de processos, mudando a forma como os departamentos da empresa interagem entre si. Desta forma tenta-se transformar o modelo da empresa, num modelo integrado e centralizado. O sistema irá ajudar os colaboradores no controle da cadeia de valor da empresa, ajudando à rastreabilidade da informação da mesma e a uma maior agilidade de processos.

Embora existam várias soluções de gestão de informação no mercado, estas soluções são por vezes demasiado complexas e de custo elevado. O protótipo desenvolvido pretende fornecer uma solução de baixo custo e adequada à indústria da empresa em questão.

1.2 Motivação

Num mercado cada vez mais competitivo, resultado do fenómeno da globalização, a logística interna das empresas, nomeadamente os processos de gestão e controlo de fluxos de materiais (matérias primas, componentes, produto acabado, ferramentas, etc.), tem vindo a ganhar especial relevância como factor diferenciador do processo produtivo das empresas. Sendo em muitos casos o elemento que garante o sucesso e a competitividade das organizações.

Da eficácia e eficiência destes processos depende o bom funcionamento das linhas de produção, a saudável gestão dos *stocks* e a diminuição dos custos de armazenamento, objectivos que sempre norteiam a gestão saudável das empresas. Estes objectivos traduzem-se, essencialmente, na ausência de interrupções de abastecimento aos postos de trabalho e na possibilidade de operação sem *stocks* excessivos de matérias-primas ou componentes.

O projecto efectuado no âmbito desta dissertação tem como motivação modelar e conceber novos módulos a incorporar num sistema de gestão de informação protótipo na Simoldes Aços. Estes módulos visam permitir a existência de uma comunicação optimizada entre os vários departamentos da empresa. Eliminando assim alguns problemas existentes ao nível do desenvolvimento dos projectos e do aprovisionamento das matérias-primas e componentes.

1.3 Objectivos

O objectivo central deste trabalho prende-se com o desenvolvimento de funcionalidades que permitam otimizar a gestão documental inter-departamental gerada durante os processos de desenvolvimento de projectos eliminando-se, assim, o fluxo de papel existente. Em simultâneo e em consonância com o desenvolvimento efectuado são despontados os consequentes pedidos de aprovisionamento ao armazém.

De seguida estão descritos os principais objectivos do trabalho efectuados no âmbito desta dissertação:

- Estudo dos *enterprise resource planning* (ERP), *enterprise content management* (ECM), *customer relationship management* (CRM), *advanced planning and scheduling* (APS) e *supply chain management* (SCM).
- Incorporação de novas funcionalidades a um sistema de gestão protótipo implementado no ano anterior.
- Implementação dum *enterprise content management* (ECM).
- Implementação de um sistema de aprovisionamentos, nomeadamente de pedidos e encomendas (primeira fase para uma futura implementação de um SCM).

O projecto de uma forma mais ampla tem em vista conceptualizar e desenvolver um sistema *enterprise resource planning* (ERP) *web based*, que irá transformar-se num *supply chain management* capaz de lidar com materiais inteligentes. Este projecto vem responder às necessidades práticas dum sector com reconhecida importância e tradição na economia do nosso país, a indústria dos moldes. A adopção das tecnologias de informação no tecido empresarial português é duma importância fulcral na modernização da nossa economia e na melhoria dos nossos índices de produtividade.

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está dividida em 5 capítulos que abordam toda a problemática que fundamenta o âmbito da mesma.

- **O Capítulo I – Introdução**
Descreve o contexto em que se insere a dissertação e as suas principais motivações e objectivos. Apresenta-se ainda a estrutura da mesma.
- **O capítulo II – Sistemas de Gestão de Informação**
Aborda a problemática dos sistemas de gestão de informação, dando particular relevância aos sistemas implementados em ambientes industriais. Após uma breve perspectiva histórica dos sistemas ERP, é descrito em maior detalhe as características e a estrutura dos mesmos. São também descritos as características e funcionalidades dos SCM, CRM, ECM e APS.

O capítulo é finalizado com o destaque de algumas das implementações mais avançadas do momento e que definem a tendência evolutiva deste tipo de sistemas.

- **O capítulo III - Modelação e Desenho do Sistema**

Pretende fornecer uma visão simples e compreensível sobre o que contempla o sistema implementado. A modelação do sistema implementado foi efectuada usando a linguagem de modelação *UML* e a forma em que são apresentados os requisitos e a modelação segue a estrutura do *SLiM*acrónico para *Sias Light Method* [Oliveira I, Cunha JP (2002): *SLiM – SIAS Light Method* IEETA/DETUA].

O Capítulo começa por enumerar de uma forma sucinta os requisitos do sistema, bem como certas funcionalidade e restrições que o mesmo possui. De seguida, são ilustrados os diferentes casos de utilização que o sistema tem implementado. E posteriormente enumeram-se alguns requisitos suplementares, mas importantes à sua implementação.

- **O Capítulo IV – Implementação do Sistema**

Descreve em termos gerais o modo como o sistema foi implementado. Apresenta o modelo físico da base de dados, que suporta o funcionamento do sistema e as áreas e funcionalidades implementadas no mesmo.

- **O capítulo V – Discussão e Conclusões**

Aborda as conclusões retiradas após a implementação do sistema e a elaboração desta dissertação. São também abordados aspectos em aberto relacionados com a implementação.

Capítulo II – Sistemas de Gestão de Informação

2.1 Perspectiva Histórica

A evolução dos sistemas *enterprise resource planning* (ERP) seguiu de forma próxima os desenvolvimentos nas áreas do hardware de computador e dos sistemas de software.

Durante os anos 60 a maioria das organizações desenhava, desenvolvia e implementava sistemas de computação centralizados, automatizando maioritariamente os seus sistemas de controlo de inventários utilizando pacotes de controlo. Estes eram sistemas *legacy* baseados em linguagens tais como COBOL, ALGOL e FORTRAN. Sistemas de *material requirements planning* (MRP) foram desenvolvidos nos anos 70, e envolviam principalmente o planeamento do produto ou requisições de peças de acordo com a calendarização mestre de produção. Seguindo este caminho, novos sistemas de software chamados *manufacturing resources planning* (MRP II) foram introduzidos nos anos 80 com ênfase na optimização dos processos de produção através da sincronização de materiais com as necessidades de produção. MRP II incluíam áreas como as vendas e gestão de distribuição, gestão de produção, finanças, recursos humanos e engenharia.

Os sistemas ERP apareceram nos finais dos anos 80 e início dos anos 90 com a função de integração e coordenação interfuncional das empresas. Baseado nas fundações tecnológicas do MRP e do MRP II, os sistemas ERP integram processos de negócio incluindo produção, distribuição, contabilidade, finanças, gestão de recursos humanos, gestão de projectos, gestão de inventários, serviços e manutenção e transportes, fornecendo assim acessibilidade, visibilidade e consistência através de toda a empresa. [3]

Durante os anos 90, os vendedores de ERP adicionaram mais módulos e funções como “*add-ons*” aos módulos principais, dando origem aos “*extended ERPs*”. Estas extensões dos ERPs incluíam planeamento e calendarização avançada (*advanced planning and scheduling*, APS), soluções de *e-business*, tais como *customer relationship management* (CRM) e *supply chain management* (SCM). A figura 1 sumaria os eventos históricos relacionados com os ERP.

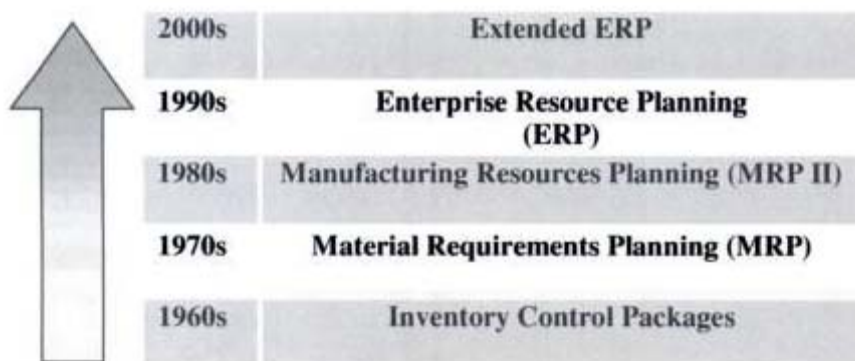


Figura 1: Evolução dos Sistemas de planeamento

Os vendedores de ERP, com experiência que vinha principalmente dos MRP e software financeiro, verificaram as limitações dos velhos sistemas de informação *legacy*, usados em empresas de grande dimensão nos anos 70 e 80. Alguns destes antigos sistemas eram desenvolvidos dentro das organizações, enquanto outros eram desenvolvidos por diferentes vendedores usando diferentes sistemas de gestão de bases de dados, linguagens e pacotes, criando ilhas de soluções incompatíveis e impróprias para fluxos contínuos de dados entre eles. Era difícil aumentar a capacidade de tais sistemas ou os utilizadores eram incapazes de actualizá-los a par das mudanças de negócio da organização, metas estratégicas e novas tecnologias de informação.

Um novo agente de transformação apareceu nos anos 90. Em meados/finais dos anos 90, a Internet deu origem a uma onda de inovação que exigiu aos líderes industriais reinventar as suas parcerias de negócio, tanto internas como externas, ou ser ultrapassados pela concorrência. Até ao início deste século esta onda tinha atingido todos os sectores da economia: automóvel, aeroespacial, gestão de materiais, telecomunicações, serviços ambientais e tecnologia. De certa forma, é normal a existência de uma grande evolução ao nível das necessidades da gestão de informação, e que tem sido a força mobilizadora por trás da mudança para as soluções ERP orientadas para Internet. [4]

No início deste século tem-se verificado uma migração das abordagens de ERP dos anos 90 para os supply chain management (SCM) (*web-based*) com recurso a materiais inteligentes, recorrendo a identificadores com tecnologia RFID (*Radio-frequency identification*), o que faz a reengenharia de processos obrigatória e afecta toda a organização.

2.2 Management Information System (MIS)

O conceito de MIS tem evoluído ao longo dos anos, compreendendo variadas faces organizacionais duma empresa. Hoje, a necessidade de actualizar informação tem-se tornado inevitável na chegada a decisões eficazes quanto ao rumo a dar a uma organização. Uma parte importante do tempo dos gestores duma organização é passado a guardar, procurar, absorver e a comunicar informação.

O sistema MIS pode ser definido como uma combinação entre pessoas e recursos baseados em computadores que resultam na colecção, armazenamento, recolha, comunicação e utilização de dados para uma gestão eficiente das operações de gestão e para o planeamento dos negócios da organização.

Os MIS são algo mais que sistemas de computadores. Antes da evolução dos computadores, muitas das técnicas usadas nos MIS existiam para fornecer informação aos colaboradores das organizações para que pudessem chegar a decisões efectivas. A introdução do computador veio fornecer novas dimensões a estas técnicas, tais como velocidade, eficácia e a possibilidade de processar quantidades enormes de dados, que vieram facultar novas alternativas na tomada de decisões [16].

O sistema assegura que os dados apropriados são recolhidos de várias fontes, sendo processados e enviados de modo a satisfazer as necessidades específicas de cada colaborador. Os MIS satisfazem as diversas necessidades da organização através de vários sistemas como sistemas de *query*, análise, modelação e suporte à decisão, ajudando no planeamento estratégico, controlo de gestão, controlo de operações e processamento de transacções [15].

Os sistemas de informação devem ser integrados, através da utilização de bases de dados. A redundância no armazenamento de dados, processamento de dados e geração de relatórios são evitados através da integração dos sistemas de informação. As entradas de dados e a actualização dos mesmos devem ser asseguradas de forma a minimizar as hipóteses de discrepância na integridade dos mesmos.

O conceito que fundamenta os MIS, é uma união de princípios, teorias e práticas de Gestão (*Management*), Informação (*Information*) e Sistema (*System*), que dão origem ao produto conhecido como MIS (*Management Information System*). Uma visão conceptual do que é um MIS está expresso na figura 2. [15]

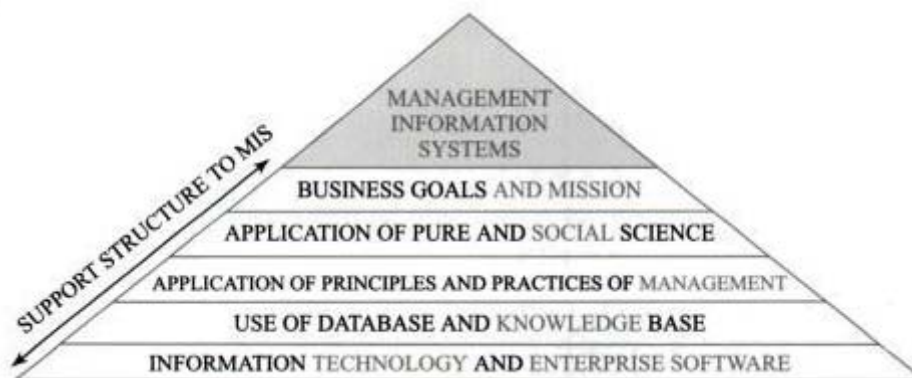


Figura 2: Visão Conceptual do MIS

Com um bom suporte de MIS, a gestão do marketing, finanças, produção e recursos humanos tornam-se mais eficientes. A monitorização dos objectivos funcionais tornam-se mais fáceis e a gestão está melhor informada sobre os progressos, realizações e défices na actividade e nos objectivos. O sistema mantém o gestor em alerta através do fornecimento de informação indicando prováveis tendências e vários aspectos do negócio.

Um sistema de informação disciplinado cria uma base de dados estruturada e uma base de conhecimento para todos colaboradores da organização. A informação está disponível de tal forma que pode ser usada de imediato, e através de associação e análise pode poupar à gestão tempo precioso.

O MIS requer sistematização das operações de negócio para um desenho de sistema eficiente, levando a uma racionalização das operações o que complica esse mesmo desenho do sistema. O sistema melhora a administração do negócio, trazendo disciplina na sua operação, visto que todos os colaboradores da organização têm de cumprir e utilizar os procedimentos do sistema. Como as metas e objectivos do MIS são produto das metas e objectivos da organização, o sistema ajuda indirectamente a unir toda a organização em função dos interesses da mesma.

Um sistema bem desenhado tem um grande impacto na eficiência da gestão, criando um fundo de informação que motiva o gestor a utilizar uma variedade de ferramentas de gestão que o ajudam em exercícios de experimentação e modelação. A utilização de sistemas computacionais permite-lhe utilizar ferramentas e técnicas que seriam impossíveis usar manualmente. O impacto final está na capacidade do gestor em actuar com maior diligência e na melhoria das decisões tomadas do mesmo.

Em jeito de balanço podemos definir um *Management Information System* (MIS) como um sistema integrado que recolhe, mantém, relaciona e apresenta, de forma selectiva, informação no tempo apropriado e de forma consistente, e de acordo com as necessidades da gestão a vários níveis. O sistema fornece informação de suporte às funções de gestão (planeamento, controlo, organização, operação), colecciona

informação de forma sistemática e de forma rotineira de acordo com as normas previamente estabelecidas. Inclui ficheiros, hardware, software e modelos de operação para processamento, armazenamento, recolha e transmissão de dados para os utilizadores.

Um MIS eficiente permite facilitar o processo de tomada de decisões, através do fornecimento de informação em devido tempo. Isto possibilita ao colaborador escolher o melhor caminho de acção. [16] O fornecimento de informação é processado de forma seleccionada, a cada nível de gestão de forma a poderem exercer as suas funções, ajudando a acompanhar estreitamente factores críticos ao bom funcionamento da organização.

O MIS fornece um sistema de computadores, procedimentos e faculdades de interação, que permitem aos colaboradores coleccionar, armazenar, recolher e transmitir informação entre si. Apoiando os colaboradores na tomada de decisões em relação a ambientes problemáticos, tanto estruturados como não estruturados.

2.3 ERP (Enterprise Resource Planning)

Os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) pretendem integrar um conjunto de fontes de informação e de processos de uma organização num sistema unificado. Isto passa por desenvolver um programa de software que serve as necessidades das pessoas em finanças, bem como responder às necessidades das pessoas em recursos humanos e no armazém. [1]

O ERP combina todos estes departamentos num único e integrado programa de software que utiliza uma base de dados central, de tal forma que todos os departamentos possam partilhar facilmente informações e comunicações. Essa abordagem integrada pode fornecer dividendos importantes se as organizações instalarem o software correcto. O ERP cobre as técnicas e conceitos empregues na integração da gestão de negócio como um todo, sob o ponto de vista da utilização efectiva dos recursos de gestão. O resultado é uma melhoria da eficiência da empresa.

O pacote de software aborda as necessidades da empresa, levando a visualização dos processos a ir de encontro às metas da organização, integrando todas as funcionalidades duma empresa. É um conjunto de software aplicativo que integra a produção, finanças, vendas, distribuição, gestão de recursos humanos e outras funções de negócio com uma única base de dados que armazena e fornece dados a aplicações modulares que apoiam toda a actividade da empresa, como pode ser visto na figura 3 [1].

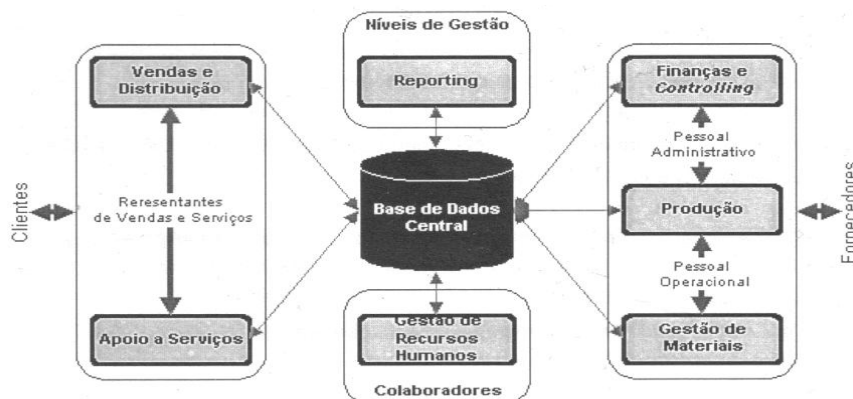


Figura 3: Organização Conceptual dum ERP

No início os ERP eram direccionados à indústria de produção, e consistiam principalmente de funções para o planeamento e gestão do negócio, tal como, gestão de vendas, gestão de produção, contabilidade e assuntos relacionados com finanças, etc. Contudo, nos últimos anos, a adaptação tem sido feita não apenas à indústria de produção, mas a uma panóplia mais diversificada de indústrias, e a sua implementação e utilização têm progredido a um nível global.

Os ERP cruzam funcionalidades e a informação de toda a empresa. Todos os departamentos envolvidos nas operações da empresa ou na produção são integrados num só sistema [14]. O ERP elimina os sistemas independentes de finanças, de recursos humanos e de armazém, e substitui-os por um programa de software unificado, dividido em módulos que se aproximam dos sistemas que pretendem substituir.

O software ERP normaliza os processos e dados de negócio de uma organização. Este converte dados transaccionais em informação útil e centraliza os dados de forma que possam ser analisados. Desta forma, todos os dados transaccionais coleccionados transformam-se em informação que a organização pode usar em suporte às suas decisões de negócio. A perspectiva do software ERP como apenas um meio de cortar custos ainda prevalece. Como resultado, a resistência organizacional em implementar um sistema ERP ainda tem níveis grandes, e nem todas as implementações de ERP entregam as melhorias empresariais prometidas.

Um dos mais importantes aspectos aquando se considera instalar um sistema ERP numa organização é a atitude necessária a reformar os empregados a todos os níveis da organização. Como os gestores utilizam os sistemas de informação como um método estratégico de gestão pode-se tornar um ponto de viragem para a organização.

Como se pode ver no actual ambiente competitivo de negócio, o recurso chave em todas as organizações é a informação. Se a organização não tiver um mecanismo eficiente e eficaz que permita dar aos seus gestores a informação correcta no tempo certo, então as hipóteses de a organização ter sucesso são amplamente remotas [13].

Instalar um sistema ERP acarreta muitos benefícios directos e indirectos. Entre os benefícios directos encontram-se a integração de negócio, a flexibilidade, a rapidez de instalação e actualização, a melhoria da capacidade de análise e de planeamento e a utilização de tecnologia de ponta. [13]

A integração é o aspecto mais importante da implementação de um sistema ERP. A razão pela qual os pacotes ERP são considerados integrados é devido à actualização automática que é possível entre os componentes relacionados com o negócio. Nos pacotes ERP os dados relacionados com as funções de negócio também são actualizadas automaticamente na altura em que a transacção ocorre. É por esta razão que um colaborador tem a capacidade de obter detalhes sobre o negócio em tempo real e levar a cabo vários tipos de decisões de gestão em tempo célere, baseado nessas informações.

A flexibilidade dentro das funções de negócio é outro aspecto importante. Diferentes línguas, normas, padrões de contabilidade e outros aspectos podem ser abordados pelo mesmo sistema. Funções que gerem compreensivelmente as múltiplas localizações da empresa podem ser implementadas. De forma a enfrentar a globalização de empresas e a unificação de sistemas, esta flexibilidade é essencial.

As melhorias em termos de funções de planeamento apresentam-se como outra vantagem dos sistemas. Permitindo-se uma gestão compreensiva e unificada dos negócios relacionados e dos seus dados, começa a ser possível utilizar ao máximo das suas capacidades vários tipos de sistemas de suporte à decisão e estimular funções. Como é possível, de forma flexível e em tempo real, armazenar e analisar os dados com origem numa variedade de dimensões, é possível fornecer aos gestores a informação do

que precisam, e assim possibilitar que façam decisões melhor informadas e mais acertadas.

Outros benefícios que advêm de um sistema ERP incluem a redução do tempo de aprovisionamento, tempo de envio de encomendas e materiais, redução do tempo cíclico, melhor satisfação do cliente, melhoria da performance dos fornecedores, redução dos custos de qualidade, melhoria da utilidade de recursos, melhoria da precisão de informação e uma capacidade de tomada de decisões melhorada.

Os sistemas ERP têm tido bastante sucesso na integração de dados de áreas funcionais múltiplas, mas o seu alcance está limitado a uma única empresa. São baseados em transacções e não baseados em inteligência, portanto falham no encapsulamento da complexidade necessária nos casos em que múltiplos cursos de acção estão disponíveis.

Mas os ERP também são limitados a funções específicas. Os sistemas ERP têm como pretensão armazenar informação sobre o que já aconteceu, em vez de funções de planeamento. Conseguem processar ordens, mas não conseguem analisar situações de negócio e fornecer perspectiva sobre futuras acções a serem tomadas. Permitem desenhar fluxos de trabalho complexos e sofisticados, mas são demasiado rígidos na sua capacidade em reestruturar os fluxos de trabalho à medida que desafios e oportunidades de negócio surgem. E em última instância os sistemas ERP não têm a habilidade de expandir de forma a integrar múltiplas empresas.

De forma a conseguirem-se bons resultados aquando a instalação dum sistema ERP, a resistência de utilização por parte dos colaboradores tem de ser colmatada e o ERP tem de estar de acordo com a cultura da empresa. Se os colaboradores dos diferentes departamentos não concordarem nos métodos adoptados pela implementação do ERP, o sistema estará condenado ao fracasso.

2.4 ECM (Enterprise Content Management)

Os módulos de *Enterprise Content Management* (ECM) são constituídos por um conjunto de peças tecnológicas que funcionam em conjunto de forma a gerir o ciclo de vida completo de documentos electrónicos, desde a sua criação ao seu arquivo e eventual apagamento (figura 4). A tecnologia ECM utiliza tecnologia de Internet de forma a fornecer serviços aos colaboradores da empresa, permitindo aos mesmos aceder a documentação apenas utilizando um browser e a devida autenticação.

O ECM fornece acesso, armazenamento, publicação e arquivo de grandes volumes de conteúdos, de forma integrada. Permite às organizações gerir os processos de trabalho com diferentes tipos de conteúdos, e detectar e controlar as alterações efectuadas aos mesmos. Esta gestão de conteúdos não está confinada à organização dos directórios dos computadores, envolve utilizar o conhecimento adquirido de negócio de forma a evitar falhas críticas, operar de forma mais eficiente e tornar-se mais produtivo e lucrativo [21].

As experiências pessoais do efeito provocado pela transmissão de informação entre as pessoas numa sala de reuniões são uma boa demonstração da importância fulcral que este tipo de sistema assume. É comum um pedaço de informação alterar-se de forma significativa de pessoa para pessoa e perder o seu significado inicial. O mesmo pode acontecer com documentos de importância fulcral ao negócio duma organização, que são mal geridos e que assume por vezes consequências desastrosas.

Quando um documento é manipulado por vários utilizadores, é fácil perder o rasto de quem tem a versão mais actualizada do mesmo. Os documentos perdem-se, são

apagados ou acabam por cair nas mãos erradas. Os ECM permitem a uma organização controlar a produção, armazenamento, gestão e distribuição de documentos electrónicos, rendendo maior eficiência na habilidade de reutilizar informação e controlar o fluxo de documentos.



Figura 4: Ciclo de vida da gestão de conteúdos [27]

Também se assume como aspecto importante nos módulos ECM a tecnologia colaborativa que faz a ligação entre os processos e os colaboradores da organização e cria um ambiente de trabalho onde as equipas podem partilhar e circular ideias, experiências e conhecimento. Todos os dados, informações e ideias criadas como resultado do trabalho colaborativo têm de ser capturados, geridos e disponibilizados aos restantes colaboradores.

A ênfase no fluxo de trabalho dos ECM significa que a atenção dos mesmos está direccionada nas necessidades operacionais de utilização, controlo de versões, itens individuais e na sua indexação. [26]

Com o ECM a informação é capturada e transformada em conhecimento corporativo valioso. Este conhecimento é informação que permite tomar um rumo de acção ou futura colaboração. Os módulos ECM permitem aos seus utilizadores armazenar planos e outros documentos criados por equipas reais ou até virtuais. Estes bens de conhecimento são preservados num repositório seguro de conhecimento que pode ser facilmente acedido, partilhado ou reutilizado por toda a organização.

A figura 5 apresenta uma arquitectura básica de um arquivo integrado num ERP. A estrutura mais importante neste tipo de projecto passa pelo meio de armazenamento da informação e os meios de captura de informação.

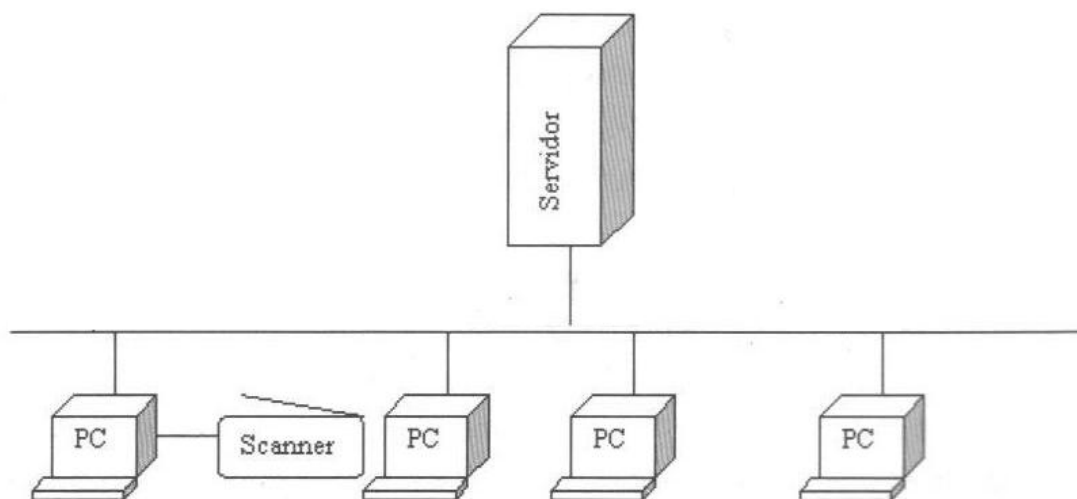


Figura 5: Arquitectura básica dum arquivo integrado num ERP

A tecnologia laser tem contribuído de forma significativa para a segurança de informação na média desta natureza (CD-ROM e discos ópticos). Os meios de captura de informação mais comuns nos ECM passam pelos *scanners*. A apoiar estes sistemas de captura existem as tecnologias OCR (*Optical Character Recognition*) e ICR (*Intelligent Character Recognition*), que permitem acelerar todo o processo de indexação dos documentos [1].

Os benefícios que os sistemas ECM acarretam para as organizações são evidentes, desde a poupança de tempo à melhoria da acessibilidade de informação.

O volume de papel que circula nas empresas é algo que preocupa os gestores das organizações. A implementação dum ECM leva a uma redução significativa desse mesmo volume, levando também a uma diminuição significativa dos erros que advêm do tratamento manual do mesmo. Existe uma diminuição clara do armazenamento de documentos em papel e por sinal uma diminuição da perda de documentos importantes.

O acesso à informação é também melhorado com a implementação dum ECM. Os acessos são mais rápidos e estão acessíveis a vários colaboradores ao mesmo tempo, quando estes se encontram em locais distintos, coisa que não era possível com documentação em papel ou outro meio.

O controlo sobre documentação e os processos associados à mesma são melhorados, diminuindo processos de negócio que anteriormente consumiam tempo precioso aos colaboradores da organização.

A segurança sobre os acessos e modificações de documentos é reforçada, fornecendo um rasto fiável e preciso sobre quem fez o quê e quando. Ao nível do sistema, a monitorização é melhorada e permite ao gestor identificar constrangimentos e modificar o sistema de maneira a melhorar a eficiência do mesmo se necessário [22].

2.5 SCM (Supply Chain Management)

O *supply chain management* (SCM) pode ser definido como um conjunto de abordagens utilizadas para integração de fornecedores, produtores, armazéns e lojas para que mercadorias possam ser produzidas e distribuídas nas quantias correctas, para os locais correctos e no tempo correcto. Tudo isto com o objectivo de minimizar os custos da organização, desde custos de transporte e distribuição à minimização de inventários de matéria-prima, produtos em produção e produtos finalizados.

Os desenvolvimentos recentes nas tecnologias de informação e comunicação têm motivado e suscitado bastante interesse nos SCM. Numa cadeia de fornecimento típica, matérias-primas são transformadas em produtos, numa ou mais fábricas, enviados para armazéns, e finalmente enviados para retalhistas ou clientes. De forma a planear, controlar e monitorizar todos os processos ao longo de uma cadeia de fornecimento, tem de ser assegurado um fluxo de informação transparente por toda a cadeia e uma integração completa dos sistemas de informação.

De forma a reduzir custos e melhorar a qualidade de serviço, têm de ser implementadas estratégias que tomem em conta todas as interacções na cadeia. A cadeia de informação é constituída por fornecedores, centros de produção, armazéns, centros de distribuição e retalhistas, bem como, matérias-primas, produtos em produção e produtos finalizados que são transaccionados entre instalações [33].



Figura 6: Cadeia de valor de um SCM [1]

Os sistemas SCM abordam uma cadeia como uma entidade única, ao contrário de um conjunto fragmentado de entidades que efectuem uma função desligada. A filosofia que fundamenta o SCM estende o conceito de parceria num esforço multidisciplinar de gestão do fluxo de bens de um fornecedor até ao consumidor final. Cada membro da cadeia de fornecimento afecta directamente e indirectamente a performance de todos os outros membros da cadeia de fornecimento, bem como a performance total de toda a cadeia [35].

A cooperação entre gestores e colaboradores de várias organizações é de extrema importância numa boa cadeia de fornecimento. A falta de confiança é uma das maiores razões para o fracasso de implementações do SCM. Problemas podem surgir quando desinformação é fornecida entre colaboradores de forma a atingir vantagens individuais ou na utilização abusiva de informação confidencial [34].

O SCM afecta quase todas as actividades da organização, cria um elo de cooperação entre organizações ou departamentos de uma organização e as interfaces

associadas. As abordagens do SCM afectam um conjunto de actividades da organização, em vários níveis [33]:

- A nível *estratégico* que lida com decisões que têm efeitos a longo prazo sobre a organização. Estas incluem decisões quanto ao número, localização e capacidade das unidades de produção e armazenamento, e sobre o fluxo de materiais pela rede logística da organização.
- A nível *tático* que incluem decisões que são tipicamente actualizadas trimestralmente ou anualmente. Estas incluem decisões sobre compras e produção, políticas de inventário e estratégias de transporte.
- A nível *operacional* que se refere a decisões do dia-a-dia como calendarizações, tempos de aprovisionamento, roteamentos e carregamentos de transportes.

O conceito de SCM pode ser dividido em 3 componentes, que estão estreitamente interligadas como pode ser visto na figura 7.

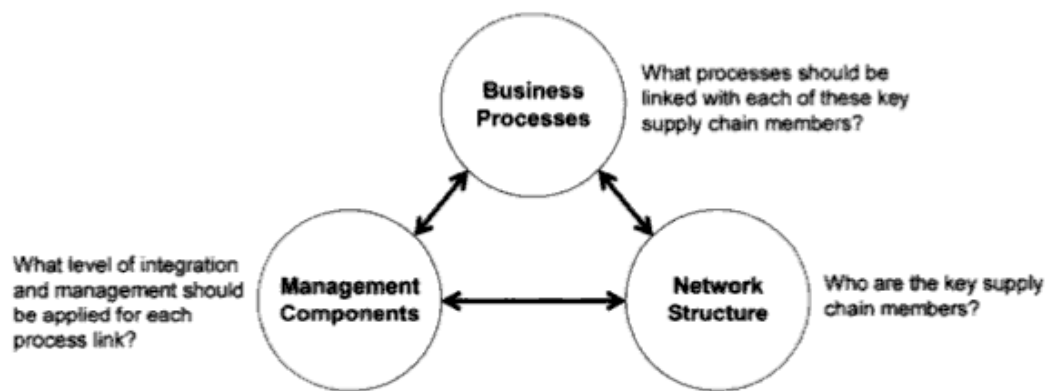


Figura 7: Componentes de o conceito de SCM [34]

A *estrutura de rede* compreende os membros mais importantes da cadeia de fornecimento, bem como as relações entre os mesmos. Não é possível, nem desejável estabelecer uma rede cooperativa que inclua todos os participantes na cadeia de fornecimento. É importante focar os recursos disponíveis em relações que são de importância estratégica à organização.

Os *processos de negócio* englobam as actividades e fluxos de informação que estão relacionados com as transacções de materiais, produtos e serviços pela cadeia de fornecimento e para clientes. Alguns exemplos destes processos são: processamento de ordens, apoio a clientes, distribuição, desenvolvimento de produtos e inventários. A definição dos processos existentes é de extrema importância e a sua coordenação e integração de grande valor para a organização.

Existem bastantes *componentes de gestão* que abrangem os processos de negócio e as funções dos colaboradores na cadeia de fornecimento. É de importância fulcral estar consciente destes componentes de forma a assegurar a conclusão do projecto de cadeia de fornecimento, pois determinam como processos individuais são geridos e como vão ser integrados.

A cadeia de fornecimento é uma área complexa, o que pode levar a que seja uma fonte de elevada eficiência e diminuição de custos. As organizações começam a aperceber-se que a excelência ao nível da cadeia de fornecimento leva a vantagens competitivas, que criam valor para a mesma. [35]

Existe uma melhoria da produtividade dos colaboradores da cadeia de fornecimento, através da automatização de várias tarefas do SCM. Existem melhorias a vários níveis: gestão de fornecimentos, planeamento e análise de produção, processamento de ordens, transporte, controlo de qualidade, etc.

Os tempos de inventário sofrem uma diminuição significativa, existindo uma previsão mais precisa em relação às quantidades de stock necessárias. O que leva a reduções de inventário e consequente redução dos custos de armazenamento.

Existe uma redução dos custos dos produtos com o aumento da eficiência dos fornecimentos de matérias-primas, monitorização de produtos em produção, redução de problemas ao nível da qualidade e o aumento da eficiência ao nível da produção. Esta redução também é reflexo da melhoria ao nível do fornecimento estratégico de materiais, directamente e indirectamente e uma melhor gestão de vendedores, o que leva a reduções de custos. Havendo uma redução dos custos de transporte, reduzindo erros ao nível do transporte e envio de produtos aos clientes.

Verifica-se uma melhoria ao nível das ordens de compra, facturação e produtividade de pagamentos. Isto é possível através da automação dos formulários das ordens de compra e do processamento das mesmas, melhorando a produtividade de todos os colaboradores que estão envolvidos no processo.

Como em qualquer implementação também surgem alguns obstáculos que podem ser limitativos a uma boa implementação SCM. [36] Bastantes acordos têm de ser estabelecidos, por vezes demasiados, o que pode fazer com que mudanças de parceiros sejam demasiado dispendiosas. Fazendo com que o sistema seja demasiado rígido e não possibilite um bom aproveitamento das oportunidades de mercado.

As pequenas e médias empresas podem ser forçadas a adoptar um SCM por imposição dos seus parceiros de negócio de maior dimensão, sem ter os recursos financeiros ou humanos para tirar partido adequado do sistema. O desenvolvimento e implementação de um SCM é um projecto de grande dimensão, que acarreta riscos relacionados com toda a estrutura de negócio. Um sistema pode não ser óptimo para todos os parceiros da cadeia de fornecimento, o que leva a que não tirem partido de todas as vantagens que um sistema desta ordem fornece, e até cause mais desvantagens que vantagens.

2.6 CRM (Customer Relationship Management)

Os sistemas *Customer Relationship Management* (CRM) integram pessoas, processos e tecnologia de forma a maximizar as relações entre as organizações e os seus clientes. O CRM é uma abordagem que fornece uma coordenação sem interrupção entre todas as funcionalidades direccionadas para o cliente. [38]

O cliente é a espinha dorsal de qualquer organização. O objectivo de qualquer negócio numa organização é satisfazer as necessidades dos seus clientes. Os detalhes, necessidades e expectativas dos mesmos têm de ser satisfeitas de forma a manter a boa vontade por parte do cliente. Com esta percepção mais ampla, o CRM envolve e melhora a eficiência do marketing direccionado ao cliente.

O CRM é acoplado com outros sistemas como o ERP e o SCM. Estes novos sistemas integrados são capazes de ter um desempenho melhor que os anteriores, conseguem tomar conta de todas as operações do negócio, requisitos técnicos, optimização de recursos e do cliente.

A teoria que forma a base do CRM é a identificação de clientes rentáveis, atraí-los, segurá-los e maximizar o seu tempo de vida útil e rentabilidade através do estabelecimento e promoção de bons relacionamentos com eles.

O funcionamento dum CRM passa por coleccionar informação sobre os clientes e analisar a informação coleccionada. Os processos dos CRM estão desenhados de forma a monitorizar todos os contactos entre clientes e as organizações. A manutenção duma relação positiva com os clientes é um elemento essencial a qualquer negócio. As relações com os clientes são um bem vital e os benefícios para os clientes provenientes da implementação dum CRM são evidentes, desde uma conveniência melhorada a um aumento da velocidade de serviço, ajudam a organização a aumentar a sua habilidade em desenvolver estratégias rentáveis focadas no cliente.

Satisfazer os clientes tem sido a prioridade da maioria das organizações. O CRM identifica-se como sendo essa faceta do processo de negócio, pretende estabelecer relações duradouras e mutuamente benéficas com os clientes de forma a derivar a retenção dos mesmos e utilizar esta informação de forma a balançar as receitas e lucros com a satisfação máxima por parte do cliente. O CRM pretende capturar dados pertinentes dos clientes, tanto actuais como clientes em prospecção.

O objectivo do CRM é a optimização da rentabilidade. Foca-se na problemática que nem todos os clientes são iguais e a prioridade da prestação de serviços ao cliente é direccionada aos que o merecem. A organização cresce apenas se tiver clientes fiéis e está nas mãos da organização captar e reter clientes valiosos. Isto pode ser atingido uma vez que a organização identificar as necessidades dos clientes e as áreas onde a organização precisa de melhorar de forma a satisfazer essas mesmas necessidades. A execução deste processo não é uma tarefa simples e aqueles que o conseguem são os que lideram o mercado na indústria.

O CRM fornece uma solução que aborda esta perspectiva através de três componentes: [13]

- O CRM operacional que aborda os processos de negócio duma organização. Considera a automatização de vários processos de negócio e fornece uma interface mais suave entre esses mesmos processos. Envolve a integração do *front-office* e *back-office* da organização.
- O CRM analítico analisa os dados e fornece relatórios eficazes para a tomada de decisões informadas. Esta é a componente do CRM que ajuda a organização a melhorar o seu sistema e fornecer melhores serviços aos clientes. Técnicas como *data mining* e *data warehousing* são usadas de forma a ajudar o CRM a analisar os dados colhidos e gerar relatórios para a gestão da organização.
- O CRM colaborativo trata das aplicações de serviços colaborativos, incluindo correio electrónico, chat, sítios de internet, e-comunidades, internet, intranet, e-comércio, e-negócio e outros veículos de comunicação que apoiam a organização.

Estes três componentes dum CRM não só ajudam a reter os clientes existentes e a atrair novos, como ajudam a organização a definir a sua estratégia de marketing, tarifários, introdução de novos produtos, identificação de competidores, localização de clientes valiosos e acima de tudo manter uma base de dados com informação sobre os clientes, o que é uma vantagem competitiva para a organização.

Sob o ponto de vista tecnológico, o CRM deve estar facultado com os últimos avanços tecnológicos como na área de *Data Mining*, *Data Warehousing* e OLAP. A tecnologia forma a base para qualquer sistema e se esta tecnologia é aplicada eficazmente os utilizadores podem colher, de uma forma mais completa, os benefícios dum CRM. A tecnologia ajuda o sistema CRM a alcançar a integração de informação, recolha de dados, análise de dados e preparação de relatórios, fornecendo orientações adequadas para as decisões da gestão da organização.

O ambiente CRM toma em conta o marketing, as vendas e os serviços a serem facultados aos clientes de uma forma estruturada e utiliza os recursos de um sistema integrado como o ERP. Isto fornece ao CRM os dados necessários para servir melhor os clientes. Estes processos são reformulados de forma a satisfazer as necessidades do cliente, seguindo o ambiente CRM demonstrado na figura. [39]



Figura 8: Ambiente de um CRM

A implementação de CRM acarreta algumas vantagens evidentes para o seio da organização, entre as quais, a existência duma clara melhoria do serviços prestado ao cliente, uma maior rentabilidade e melhor eficiência, o acesso a novos clientes, simplificar os processos de marketing e vendas, automatizar processos de negócio, partilhar uma base de conhecimento e fornecer à gestão maior facilidade na tomada de decisões.

Mas uma implementação CRM não terá sucesso se o planeamento do mesmo não contemplar a cultura e organização corporativa. Os negócios sofrem alterações rápidas, exigindo que as organizações reexaminem continuamente a sua direcção, estratégia, parcerias e muitas outras variáveis e relações que podem levar à estagnação da organização.

2.7 APS (Advanced Planning & Scheduling)

Os sistemas *Advanced Planning & Scheduling* (APS) têm sido lançados de forma independente por várias empresas de software, mas apresentam uma estrutura que é comum à maioria dos APS. Os APS são constituídos por vários módulos de software, cada um deles a cobrir uma área particular de planificação de tarefas.

Devido aos grandes avanços nas tecnologias da informação e no desenvolvimento de algoritmos e ferramentas de modelação, progressos significativos têm sido atingidos na aplicação da metodologia OR (*Operational Research*), particularmente na área do *supply chain management*. A metodologia OR consiste resumidamente na utilização de modelos de forma a ajudar na tomada de decisões [23].

As soluções de *advanced planning* utilizam modelos e algoritmos de forma a determinar valores óptimos ou pelo menos razoáveis de variáveis de decisão (como por exemplo, o tamanho de lotes ou localizações), enquanto consideram todos os constrangimentos que surgem de um problema de planeamento particular.

Nalguns casos heurísticas simples que são baseadas em estimativas grosseiras e senso comum podem ser usadas. Especialmente quando é preciso uma resposta rápida a variações imprevisíveis no fornecimento, procura ou capacidade. Heurísticas simples são preferíveis a métodos de optimização exactos que normalmente necessitam dum grande esforço a nível computacional. Problemas de optimização em larga escala requerem técnicas de optimização sofisticadas.

Embora existam limitações de algoritmos de optimização, a programação matemática é considerada como o método padrão para resolver uma variedade de problemas de produção e logística no processo industrial. Esta abordagem comum oferece a vantagem de ser capaz de incorporar de forma bastante simples modos de operação particulares de um sistema de produção e da rede de materiais que fluem entre os vários elementos da cadeia de fornecimentos ou entre várias unidades da produção.

Os sistemas APS mais avançados, denominados de “*Supply Chain Execution*”, integram várias cadeias de produção e armazéns, determinando qual das cadeias deve fazer um determinado produto de forma a maximizar o serviço ao cliente e os lucros. O sistema integra de forma completa a logística e os sistemas de distribuição (e possivelmente de forma directa com transportadoras seleccionadas). Os APS mais avançados integram não só as cadeias de produção, mas também os fornecedores e clientes de forma directa.

Entretanto, os fornecedores de software de planeamento de produção reconheceram que poupanças consideráveis ao nível de custos e de tempo de serviço nas cadeias de fornecimento podem ser atingidas utilizando estes modelos matemáticos. Este desenvolvimento levou à produção de numerosas aplicações APS no processo industrial. Uma grande força mobilizadora por trás deste desenvolvimento está na globalização da economia mundial que tem facilitado a cooperação entre diferentes parceiros de negócio que trabalham juntos em redes de logísticas de nível global.

As tarefas mais importantes na planificação da cadeia de fornecimentos estão representadas na Matriz – *Supply Chain Planning* (SCP) (figura 9).

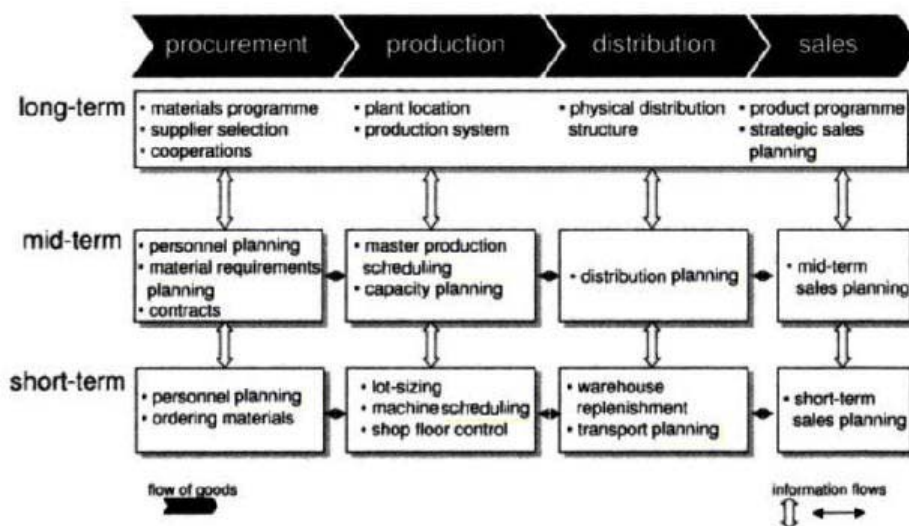


Figura 9: Matriz de Supply Chain Planning (SCP) [24]

Embora os nomes atribuídos aos módulos do APS variem de fornecedor para fornecedor, a figura 10 apresenta como certas secções da Matriz – SCP são cobertas pelos módulos de software respectivo. [24]

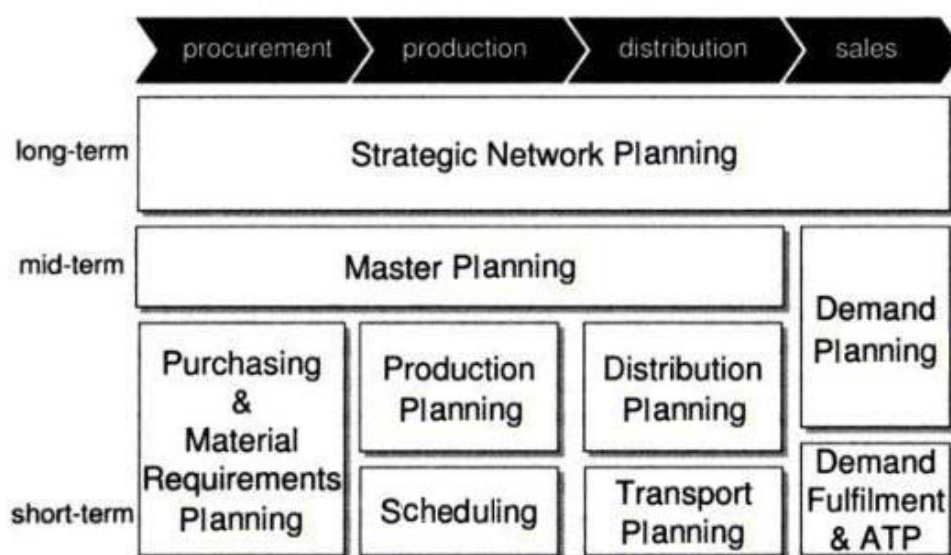


Figura 10: Módulos de software correspondente à matriz SCP [24]

Os módulos de software APS são dedicados a planeamento determinístico, mas existem incertezas nos negócios das organizações (fornecedores incertos, avarias de máquinas ou procura desconhecida de clientes). De forma a prevenir consequências vindas destas incertezas, protecções têm de ser instaladas, ou na forma de stocks extra ou em termos de segurança. Estas protecções contra a incerteza são tarefas que cobrem todo o processo de *supply chain* e não podem ser atribuídas a um único módulo de software, pois dependem da indústria em questão.

A tecnologia APS ajuda as organizações em decisões do tipo estratégico, tático e operacional. [25]: São desenhadas de forma a ajudar as organizações a determinar e depois tomar decisões optimizadas, de forma a satisfazer requisitos dos clientes a nível

das entregas, quantidades, tempo, logística, preço e qualidade; respeitar verdadeiros constrangimentos como são os casos da capacidade, dos materiais, da força de trabalho, dos meios financeiros e os políticos; e maximizar os objectivos da organização, tendo em conta o lucro, quota de mercado e retorno no investimento.

Se o sistema não for bem implementado podem existir problemas na sincronização entre as transacções do sistema, o que pode pôr em causa toda a utilidade deste tipo de sistemas. Existem por vezes problemas na resposta dos sistemas APS com alterações da procura por parte dos clientes.

2.8 Implementações Práticas de Sistemas de Gestão de Informação

Num ambiente empresarial dinâmico como o de hoje, cheio de oportunidades e desafios, as organizações estão cada vez mais dependentes da informação como uma fonte dinamizadora das suas actividades. Neste capítulo, apresentam-se algumas implementações de excelência ao nível dos sistemas de gestão.

Ao nível das implementações padrão, o SAP ERP e o IBM DB2 Enterprise Content Management, são duas soluções de gestão de informação que são reconhecidas como sendo das melhores que o mercado pode oferecer.

Também é apresentada uma solução revolucionária feita à medida e implementada numa das maiores empresas do mundo. A aplicação da tecnologia RFID pela Wal-Mart é uma aplicação de novos modelos tecnológicos e de gestão que podem ser vistos como os próximos passos na evolução da gestão de informação por parte das organizações empresariais.

2.8.1 SAP ERP

Existem cinco fornecedores dominantes de ERPs no mercado: o SAP, Oracle, PeopleSoft, Baan e J.D. Edwards. Juntos controlam a maioria dum mercado que vale milhares de milhões de euros.

Cada vendedor, por razões históricas, tem uma especialidade numa área modular particular, como é o caso da Bann em relação à produção, a PeopleSoft em relação a gestão de recursos humanos, o SAP em relação a logística e a Oracle em relação a finanças. Existem também alguns 50 vendedores bem estabelecidos e mais uns poucos de vendedores ERP de pequena/média dimensão. O resultado é uma feroz competição e produtos com funcionalidades sobrepostas e difíceis de diferenciar [3].

O SAP ERP é um dos sistemas ERP mais complexos do mercado, mas também um dos mais poderosos. O sistema permite uma integração dos melhores processos de negócio com novas tecnologias de forma a assegurar a eficiência operacional de toda a organização.

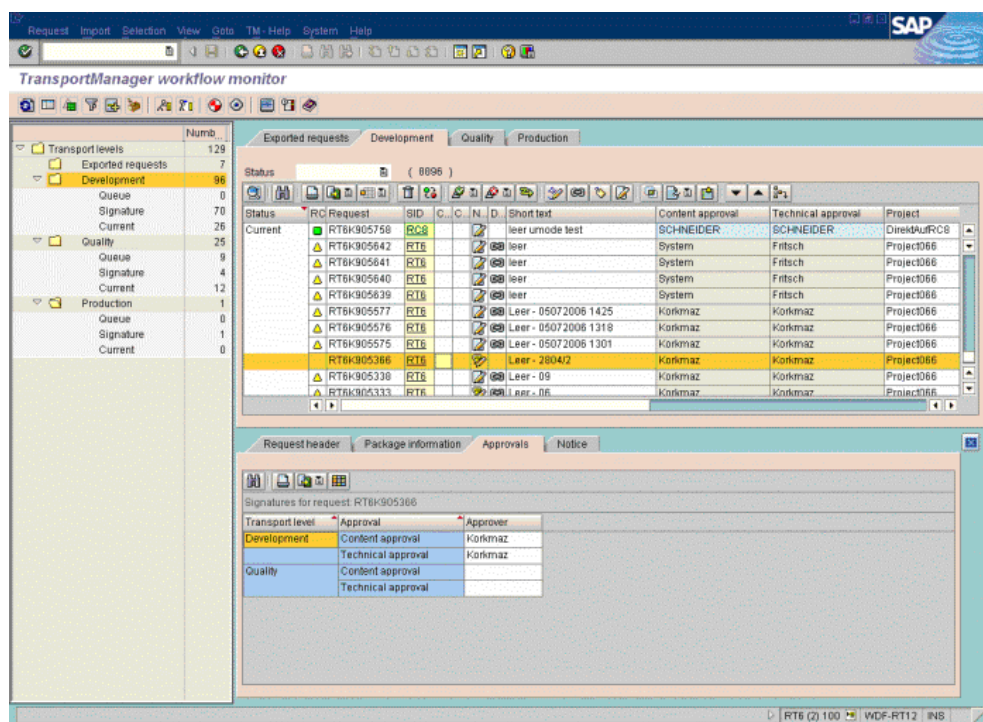


Figura 11: Screenshot do SAP ERP

O sistema tem 4 módulos principais: SAP ERP *Financials*, SAP ERP *Human Capital Management*, SAP ERP *Operations* e SAP ERP *Corporate Services* [30].

O SAP ERP *Financials* permite ter uma melhor percepção financeira da organização e controlar de uma forma rígida as finanças da mesma. O módulo automatiza a contabilidade financeira e de gestão, e ainda a gestão financeira da cadeia de fornecimento.

O SAP ERP *Human Capital Management* fornece uma solução para todos os tipos de organizações, que permite maximizar o potencial dos colaboradores. A solução automatiza a gestão de talentos, processos nucleares de recursos humanos e de implantação dos colaboradores da organização, possibilitando uma maior eficiência e melhor concordância com as mudanças legislativas a nível local e global.

O SAP ERP *Operations* permite às organizações gerir a logística de ciclos de negócio completos. Também permite gerir de forma detalhada todo o ciclo de desenvolvimento e produção de um produto. A solução automatiza todo o processo de produção e reduz custos através do controlo e adaptação dos processos de produção em tempo real, ajudando à produção de produtos de melhor qualidade.

O SAP ERP *Corporate Services* que ajuda as organizações a gerir os seus custos operacionais, suportando e racionalizando os processos administrativos nas áreas do imobiliário, bens empresariais, portfolios de produtos, viagens dos colaboradores, questões de ambiente e concordância com assuntos de segurança e qualidade. Permite à organização consolidar a transparência e o controlo através de toda a sua estrutura.

Os sistemas SAP ERP são desenvolvidos com os melhores e mais eficientes processos de negócio em mente. Deste modo, os clientes do SAP ERP poderão ter que alterar a sua forma de conduzir os seus negócios, para assim estar de acordo com as práticas implementadas pelo SAP ERP. O SAP ERP pode, no entanto, ser personalizado para estar de acordo com especificações próprias do país em que o cliente tem estabelecida a sua organização [31].

O SAP ERP requer apenas uma entrada de dados e fornece aos seus utilizadores acesso imediato e funcionalidades comuns de manipulação de dados. Uma vantagem importante do SAP ERP é a sua versatilidade que lhe permite funcionar em várias plataformas, como *UNIX* ou *Microsoft Windows*. O SAP ERP também utiliza uma arquitectura aberta, de modo a que empresas de software possam desenvolver pacotes de software adicionais e integrar equipamentos como leitores de códigos de barras, PDA's, telemóveis e *Global Information Systems* [31]. Utilizadores mais avançados podem desenhar interfaces de utilização personalizados, menus, criar *queries ad-hoc* e personalizar relatórios usando a ferramenta de desenvolvimento ABAP (*Advanced Business Application Program*). A *linkagem* de objectos e tecnologia *embedded* (OLE) permite uma enorme facilidade em integrar ficheiros de outras aplicações tais como o *Microsoft Office* e o *Corel Office*. O SAP ERP ainda fornece uma imensa biblioteca de documentação de apoio, tanto on-line, como em CD-ROM.

A arquitectura de computação distribuída Cliente/Servidor permite aos utilizadores acesso ao sistema através de qualquer computador que esteja conectado à rede, ou até trabalhar a partir de casa. O SAP ERP utiliza a mesma hierarquia de 3 camadas que o *Relational Database Management System* (RDBMS). A camada de apresentação refere-se à interface de utilização do computador do cliente, que serve como meio para a comunicação entre o utilizador e as aplicações ou com os servidores de base de dados. A camada de negócio que consiste no servidor aplicacional, que executa todas as funções administrativas do sistema. A camada mais baixa da hierarquia consiste no servidor de base de dados, o dicionário de dados e o *Repository Information System*, que é usado para recolher informação dos objectos que estão no dicionário de dados.

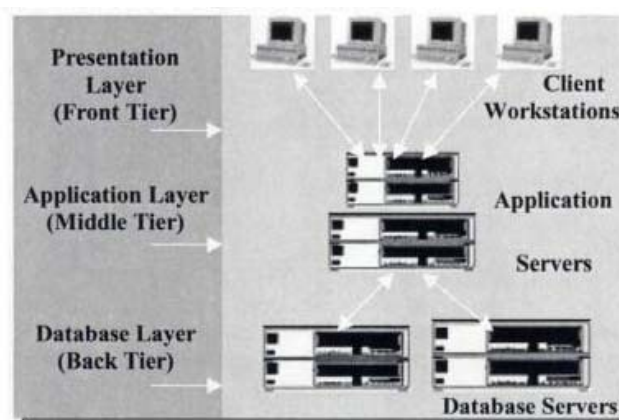


Figura 12: Arquitectura de 3 camadas Cliente/Servidor

Os componentes de hardware incluídos na instalação do SAP ERP, são os servidores que alojam as bases de dados e programas de software, os computadores cliente dos utilizadores e as comunicações de rede que conectam os servidores e os computadores. Os componentes de software de uma instalação SAP ERP consistem na infra-estrutura de rede, o sistema operativo, o motor de base de dados e o ambiente de trabalho do cliente. Várias aplicações são instaladas nos servidores: os módulos principais do sistema, a interface personalizado dos programas e o ABAP.

Embora a SAP proclame o seu sistema de ERP como sendo revolucionário, eficiente e inovador, o sistema tem alguns inconvenientes. Devido à complexidade dos sistemas SAP ERP, vários pressupostos têm de ser feitos de modo a confinar o número de opções de configuração disponíveis. Mas quando o sistema é configurado, todas as

opções são fixas e não podem ser alteradas. Os utilizadores têm de introduzir todos os campos antes que possam proceder ao próximo ecrã ou actividade. Como consequência, várias pessoas acham o sistema SAP ERP demasiado rígido. Contudo, a flexibilidade do sistema SAP pode ser melhorado através da instalação de aplicações personalizadas desenhadas por programadores ABAP.

Outro problema potencial é o facto de, como foi dito anteriormente, o SAP ERP incorporar as “melhores práticas” de negócio, impondo certas restrições a como os seus clientes devem proceder aos seus negócios. Mas nem todas as organizações concordam com esta filosofia, e esta abordagem pode não ser aceitável ou aplicável a algumas organizações. Pode ser de extrema importância estas organizações manterem as suas práticas de negócio e exigir que o administrador configure o sistema de acordo com as suas práticas. Pode até haver incompatibilidade entre o SAP ERP e determinadas organizações.

A SAP tenta incorporar todas as práticas de negócio. Algumas empresas multinacionais que instalaram sistemas SAP ERP em diferentes países podem experimentar algumas incoerências devido a diferenças culturais ou legislativas entre os diversos países. As características únicas de cada país em que a organização se encontra têm de ser incorporadas no sistema que tem tendências de negócio ocidentais.

Em jeito de conclusão, o SAP ERP está direccionado em facilitar as operações de toda a organização. O SAP ERP permite uma integração completa do sistema, acessibilidade global, escalabilidade e uma arquitectura aberta. Mas as suas potencialidades não serão correctamente aproveitadas se a organização não se adaptar aos novos modos de negócio implantados pelo sistema ou se os administradores da organização não se sentirem confortáveis com a sua implementação.

2.8.2 IBM DB2 Enterprise Content Management

A IBM partilha a liderança do mercado dos *enterprise content management* (ECM) com a Open Text Corporation, EMC (Documentum) e a Oracle Corporation. [28] As soluções da IBM encontram-se entre as mais avançadas do mercado, fornecendo aos seus clientes funcionalidades que permitem racionalizar e automatizar os seus processos de negócio, aceder e gerir todos os tipos de conteúdos e automatizar os seus registos de gestão.

O DB2 Content Manager está no centro do portfólio da IBM para *enterprise content management*, fornece uma plataforma única, aberta e compreensiva que permite gerir, partilhar, reutilizar e arquivar todos os tipos de conteúdos. A arquitectura distribuída em múltiplas camadas oferece:

- Escalabilidade de forma a poder crescer de um único departamento para uma organização geograficamente dispersa.
- Abertura de forma a suportar múltiplos sistemas operativos, bases de dados, aplicações e recursos.
- Um modelo de dados que permite ler XML.
- Integração com aplicações críticas e *middleware* como Siebel, Peoplesoft; DB2 Records Manager, WebSphere MQ Workflow e WebSphere Portal para conteúdos Web.

O DB2 Content Manager OnDemand é parte integrante do portfólio do *enterprise content management middleware*. Entre as funcionalidades do mesmo estão a captura automatizada e indexação com disponibilidade imediata, o que permite o acesso

instantâneo a facturas e declarações. Funções avançadas incluem distribuição de CD-ROMs e indexação de PDFs.

A solução de *enterprise content management* da IBM passa pelo trabalho em cooperação destes sistemas, visto que nenhum dos produtos aborda todos os aspectos necessários à gestão de conteúdos num *enterprise content management*.

Na figura 13 apresenta-se o modelo de dados usado pelo DB2 Content Manager. O modelo de dados DB CM é um modelo relacional de dados orientado aos objectos.

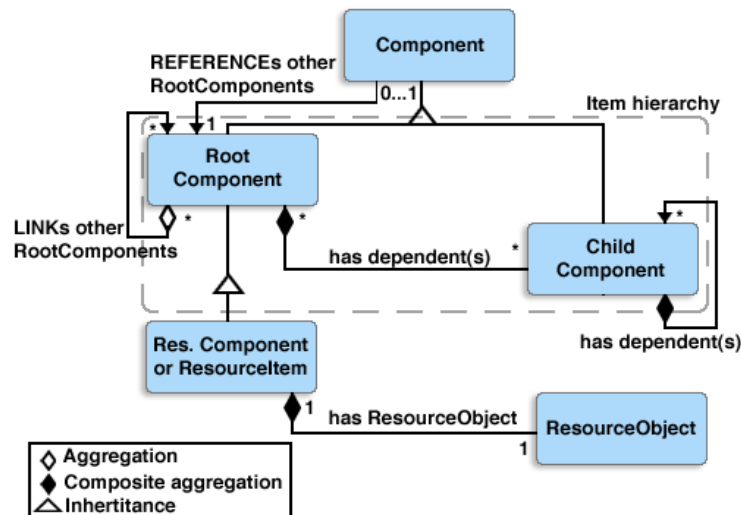


Figura 13: Modelo de dados do DB2 CM [29]

O DB2 Content Manager fornece aos seus utilizadores as funcionalidades que vão de encontro às necessidades das organizações modernas. Apresentando controlo de versões de forma a se pode gerir várias versões de documentos e objectos, incluindo múltiplas versões de anotações específicas de documentos. Atributos que permitem documentos e outros tipos de média serem identificados por autores múltiplos. Classes indexadas de subconjuntos que permitem aos administradores de sistema protegerem informação sensível, restringindo a sua visualização a subconjuntos específicos. A replicação do Resource Manager, que permite a localizações remotas terem cópias de documentos guardados localmente. Uma linguagem de *query* integrada com procura de texto, linguagem essa que é de fácil utilização devido à total transparência. A procura de texto, baseada no DB2 Net Search Extender é integrada e portanto suporta a procura total de texto, combinando procuras completas de texto e procuras baseadas em índices. Suporta médias de vídeo, o arquivo e o *streaming* de vídeo é suportado pelas API's de *streaming* de vídeo. Permite também a integração com sistemas *legacy* e aplicações industriais verticais, o DB2 CM fornece um conjunto de API's que permitem uma fácil integração. Isto faz com que seja possível conectar e habilitar tipos de aplicações como CRM, ERP, aplicações Web e sistemas *legacy*.

O DB2 content manager apresenta como grandes falhas os factos de fazer o *streaming* de dados do mainframe e não ter uma forma de carregar conteúdos para o sistema, tendo-se que fazer esta função manualmente através do cliente CM ou ter uma aplicação própria para o fazer. É aqui que entra o DB2 Content Manager OnDemand, de forma a resolver estas questões.

O servidor DB2 Content Manager OnDemand inclui um servidor biblioteca e um ou mais servidores objecto que residem num ou mais nodos. O servidor biblioteca mantém uma base de dados centralizada sobre os relatórios armazenados no DB2 CM

OnDemand e o servidor objecto mantém documentos em cache, carrega dados, busca documentos e faz a expiração de dados.

Na figura 14 apresenta-se o modelo de dados usado pelo DB2 Content Manager OnDemand. Os termos *application*, *application group* e *folder* representam como o CM OnDemand armazena, gere, busca, visualiza e indexa os dados.

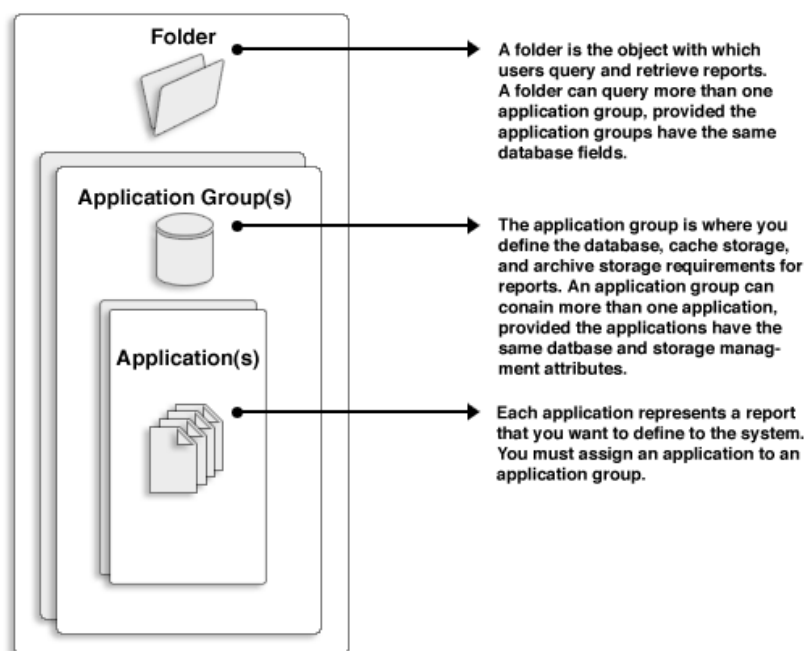


Figura 14: Modelo de dados do DB2 CM OnDemand [29]

Para além de resolver algumas das limitações do DB2 CM, o DB2 CM OnDemand apresenta funcionalidades com grande potencialidade. A habilidade de transformar tipos de documentos utilizando *Xenos* de forma integrada. Ofertas de serviços, como distribuição de dados de cliente e distribuição de dados de produção (CD-ROM).

O DB2 CM OnDemand também apresenta algumas falhas, como por exemplo, não ter procura de texto ou não incorporar médias de vídeo e áudio. Mas estas limitações acabam por ser ultrapassadas com a integração do DB2 CM.

Em jeito de conclusão, pode-se afirmar que o IBM DB2 Content Manager e o DB2 Content Manager OnDemand fornecem uma solução “*state of the art*” para manusear grandes volumes de conteúdos numa perspectiva de *enterprise content mangement*. Com a procura crescente no arquivo e busca de informação a surgir de diferentes cenários empresariais, implantar as soluções CM e CM OnDemand pode resolver muitas das questões levantadas. Mas, cada uma das soluções direcciona diferentes aspectos do problema levantado por um *enterprise content manager* e o facto de ser necessário implantar dois softwares apresenta-se como uma desvantagem da solução como um todo.

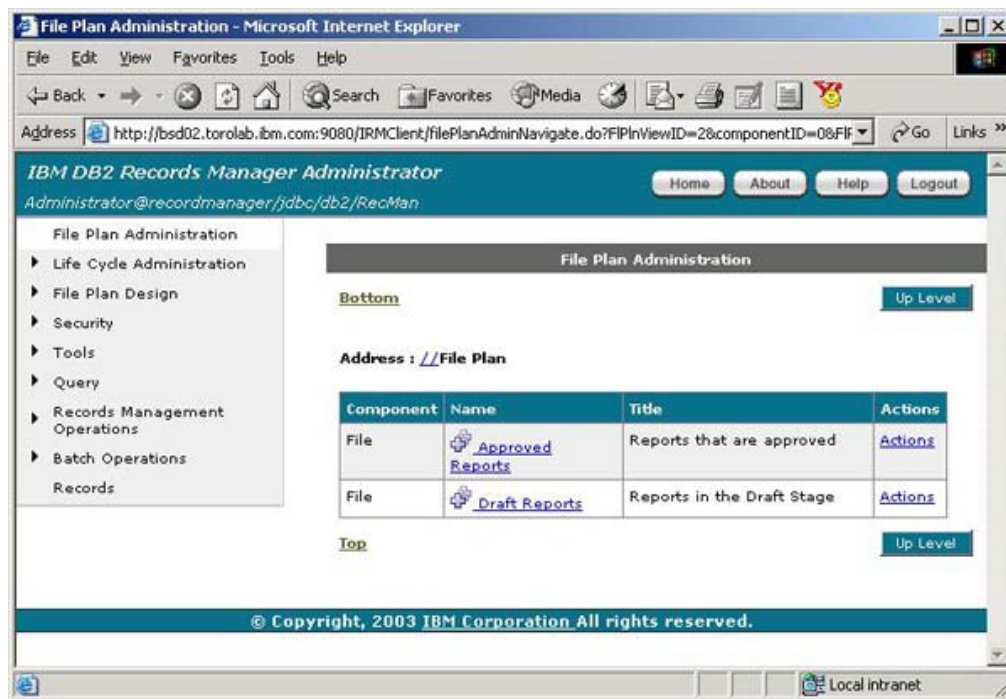


Figura 15: Screenshot do IBM DB2 Enterprise Content Management [37]

2.8.3 RFID como mecanismo de *Input* automática de dados ao SCM

A Wal-Mart Stores Inc (o maior retalhista do mundo) e mais de 100 dos seus fornecedores estão associados numa grande experiência, que poderá estabelecer os identificadores RFID (*Radio-Frequency IDentification*) como uma força no *supply-chain management* ou relegá-la à lista de tecnologias que prometeram mais do que alguma vez poderiam ter alcançado. Para a Wal-Mart o objectivo é claro, usar RFID de forma a gerir de uma forma mais eficiente a cadeia de fornecimento, reduzindo custos de ocorrência de falta de stock, combater de forma eficiente a contrafacção de produtos e manter os preços baixos ao nível do consumo.

"There comes a time with every technology when someone has to step forward and say the time has come,"

Christi Davis Gallagher, porta-voz da Wal-Mart [6]

Nos últimos anos, a Wal-Mart tem estado a trabalhar com a *Auto-ID Center*, uma organização sem fins lucrativos baseada no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), de forma a desenvolver e testar tecnologia RFID que vai permitir às empresas controlar bens utilizando a *universal electronic product code* (EPC). Os seus objectivos a longo prazo passam por utilizar prateleiras inteligentes nas lojas de forma a monitorizar quantos produtos estão em cada estante. Quando os inventários estão em níveis reduzidos, o software sinalizaria a gestão para que certos produtos fossem trazidos do armazém. Os armazenistas monitorizariam o inventário e alertariam o centro de distribuição quando mais unidades de um determinado produto fossem precisas e enviaria automaticamente um pedido de fornecimento, e isto sucederia através de toda a

cadeia de fornecimento. Mas a Wal-Mart e outros patrocinadores do Auto-ID Center têm percebido que pode demorar uma década até que os identificadores RFID sejam suficientemente baratos de forma a serem postos em produtos individuais dentro das lojas.

Até à data, a Wal-Mart tem usado os identificadores RFID com algum sucesso dentro das suas próprias cadeias de fornecimento. Mas o mandato que a Wal-Mart impôs aos seus fornecedores requer que sejam colocados identificadores RFID nas suas paletes e caixotes para que possam ser lidos a uma distância de 10 pés (± 3 metros) das portas do armazém a qualquer altura. O identificador RFID EPC, que é baseado no código de barras de paletes que usa o EAN.UCC *Global Trade Identification Number* (GTIN) ou o *Serial Shipping Customer Code* (SSCC), é o identificador exigido (figura 16). Os fornecedores da Wal-Mart têm sido informados sobre os requisitos e todas as actualizações dos *standards* através do Wal-Mart Retail Link, que é o seu sistema de comunicação com os fornecedores. O mandato da Wal-Mart exige que não só os seus 100 maiores fornecedores tenham identificadores nas suas paletes e caixotes, mas que também devem instalar leitores de RFID nas suas instalações de produção, armazéns e centros de distribuição. Eles por sinal, podem exigir aos seus fornecedores que metam identificadores nas suas encomendas, e assim sucessivamente através da cadeia de fornecimentos.

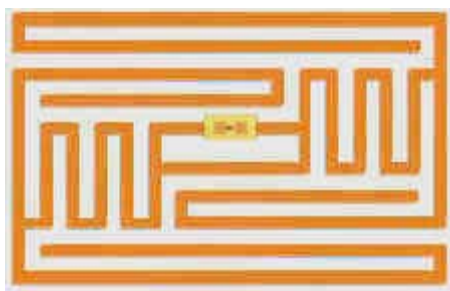


Figura 16: Identificador EPC RFID utilizador pela Wal-Mart [20]

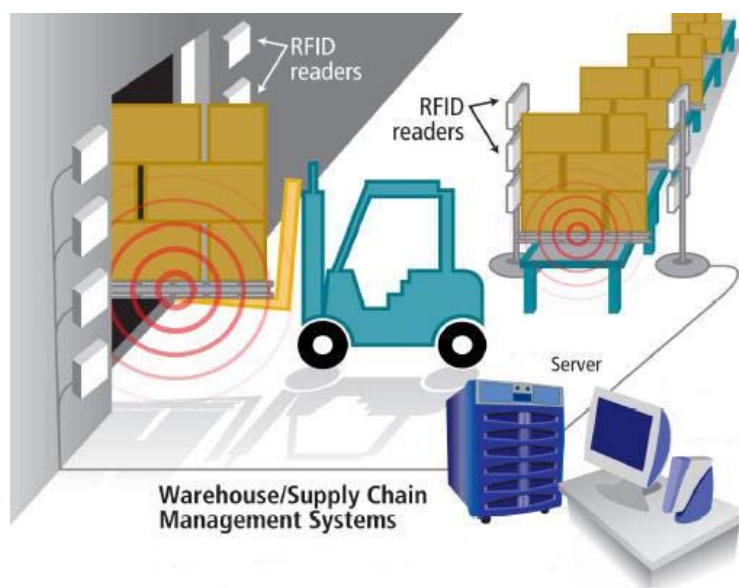


Figura 17: Representação de um armazém da Wal-Mart

É pouco provável que a Wal-Mart recue nas suas exigências, pois o retalhista está convencido que os benefícios são justificáveis. A Wal-Mart tem estado a estudar as potencialidades da tecnologia RFID há mais de uma década, (nas suas instalações em Rogers, Arkansas), testando identificadores e leitores de vários vendedores e estudando como a performance destes produtos é afectada pelos ambientes dos seus centros de distribuição e armazéns. Esta investigação foi feita de forma prolongada antes de implementar os seus requisitos e comunicar aos fornecedores aquilo que precisam de fazer de forma a satisfazer os requisitos do retalhista. Sanford C. Bernstein & Co. , uma casa de investimento, estima que a Wal-Mart poderá poupar aproximadamente \$8.4 mil milhões por ano quando a tecnologia RFID estiver completamente instalada através das cadeias de fornecimento e nas respectivas lojas.

- \$6.7 Mil milhões: Eliminado a necessidade de ter pessoas a efectuar leituras dos códigos de barras das paletes e caixotes nas cadeias de fornecimento e dos produtos na loja, o que reduzirá os custos laborais em 15%.

- \$600 Milhões: Até com a cadeia de fornecimento mais eficiente do mundo, a Wal-Mart sofre de cortes de stock. A empresa pode reduzir de forma significativa estes cortes utilizando prateleira inteligente.

- \$575 Milhões: Sabendo onde se encontram os produtos a toda a hora faz com que seja mais difícil para os empregados roubar bens dos armazéns. Efectuar leituras de produtos automaticamente reduzindo erros administrativos e fraude por parte dos vendedores.

- \$300 Milhões: Uma monitorização mais eficiente de mais de mil milhões de paletes e caixotes que fluem pelos centros de distribuição cada ano, produz poupanças significativas.

- \$180 Milhões: Uma melhoria da visibilidade de quais são os produtos que se encontram na cadeia de fornecimento dos centros de distribuição próprios e dos armazéns dos fornecedores permite à Wal-Mart reduzir os seus inventários e os custos anuais que eles acarretam.

- \$8.35 Mil milhões: Total de poupanças anuais (antes de impostos), valor esse que é mais alto que as receitas de mais de metade das empresas do *Fortune 500*. [8]

Alguns peritos esperam que a aplicação de RFID ao nível das paletes e dos caixotes, acelere rapidamente devido ao chamado *network effect* , que basicamente diz que quanto mais pessoas usarem um *network* físico (como por exemplo, a Internet) ou serviço partilhado (Google), mais valioso se torna. Isso encoraja cada vez mais pessoas a usarem o *network*, criando um crescimento exponencial, um pico ou uma mentalidade típica de grupo. [7] Como a Wal-Mart vende desde peças de automóvel, roupa, alimentos, medicamentos e produtos de entretenimento, o *network* pode expandir rapidamente a outras indústrias. E à medida que mais fornecedores adoptam a tecnologia, vai fazer mais sentido a outros retalhistas tomarem vantagem do RFID, que levará a uma redução do custo dos identificadores e dos leitores, encorajando ainda mais empresas a entrar no movimento.

Mas a implementação desta tecnologia não tem sido pacífica entre os fornecedores. A Wal-Mart explica aos fornecedores as mudanças que têm de efectuar de forma a cumprir os requisitos do retalhista, mas depois disso encontram-se por conta própria. Isto faz com que os fornecedores se tenham de desdobrar para aprender como utilizar a tecnologia *wireless*, RFID, tecnologia essa que não é uma tecnologia de fácil implementação. As mudanças trazidas pelos sistemas RFID afectarão de forma substancial os processos da empresa e os custos desta tecnologia são variáveis,

dependendo do tamanho e das características dos identificadores que estão dependentes do ambiente em que vão ser utilizados e dos produtos que vão identificar, estes custos ficam a cargo dos fornecedores da Wal-Mart.

Todas estas dificuldades têm feito com que muitos dos fornecedores tenham feito os investimentos mínimos requeridos pelo mandato da Wal-Mart e muitos ainda se encontrem sem sistema de tecnologia RFID, o que tem atrasado todo o processo de modernização das cadeias de fornecimento.

O caso da Wal-Mart é provavelmente a melhor documentada implementação de RFID na cadeia de fornecimento até ao momento. Em Novembro de 2005, a Universidade do Arkansas completou um estudo de 6 meses do mandato da Wal-Mart [17] [18].

Algumas das descobertas mais notáveis do estudo são as seguintes:

- Existiu uma redução das falhas de stock na ordem dos 16%, através da utilização dos identificadores EPC.
- Falhas de stock foram restituídas 3 vezes mais rapidamente utilizando identificadores EPC em comparação com a utilização tradicional de códigos de barras.
- Retalhistas equipados com tecnologia RFID foram mais eficazes em 63% a restituir as suas falhas de stock em comparação com as lojas sem a tecnologia.

Foi também reportado que o excesso de inventários também era mais baixo, embora não tenha sido quantificado [19].

A indústria RFID foi afortunada em ter a Wal-Mart a encabeçar este novo movimento. Se tivesse sido uma empresa com menor impacto no mercado, ela provavelmente não teria poder económico de forma a persuadir fornecedores a adoptar a tecnologia RFID, que em primeira instância irá apenas beneficiar o retalhista. A apoiar a posição da Wal-Mart, encontram-se empresas como a Tesco, o maior retalhista do Reino Unido (terceiro maior a nível mundial). Nos Estados Unidos, o departamento da defesa americano também impôs um mandato aos seus fornecedores de bens de consumo e de materiais, e está a conduzir experiências baseadas nos identificadores EPC RFID. Existe de momento uma inércia considerável na adopção e normalização da tecnologia RFID pelos grandes retalhistas do mundo e é provável que tenha impacto nas empresas de menor dimensão.

2.9 Síntese

Neste capítulo apresenta-se uma síntese de conhecimento sobre os sistemas de gestão de informação direccionados para ambiente empresariais, listando as principais motivações e desafios que fundamentam a implementação de cada sistema.

Alguns dos sistemas identificados no decorrer desta dissertação, servem de solução ao problema apresentado como âmbito desta dissertação. Mas embora estes sistemas de gestão de informação existam, apresentam-se por vezes como desadequados à realidade das empresas portuguesas, sendo de instalação complexa e de custo elevado.

Foi esta perspectiva que motivou a implementação que está descrita no próximo capítulo. Pretende-se desenvolver um sistema de gestão de informação protótipo que se afigure de baixo custo e adequado à indústria em questão. No capítulo que se segue apresentam-se os requisitos, funcionalidades e restrições que constringiram a modelação e concepção do sistema.

Capítulo III – Modelação e Desenho do Sistema

3.1 - Visão geral do sistema

Em teoria um sistema ERP deve integrar na sua base de dados todos os aspectos de negócio, desde ordens de clientes a calendarizações de produção e níveis de inventário. Numa primeira fase de desenvolvimento integrou-se a orçamentação e o planeamento dos moldes no sistema, nesta segunda fase procede-se à integração da documentação de apoio ao planeamento do molde e do aprovisionamento do mesmo. Continua-se assim a evolução deste protótipo em direcção a uma solução interfuncional que integra todos os departamentos do grupo Simoldes, possibilitando a automação e armazenamento de toda a informação de importância ao negócio do grupo.

Esta secção da dissertação pretende fornecer uma visão compreensível sobre o que contempla o sistema implementado.

Um ERP é um sistema integrado e a modelação forma uma base para um pacote de software como este. A modelação do sistema implementado no âmbito desta dissertação foi efectuada utilizando a UML (*Unified Modeling Language*), com o objectivo de facilitar a comunicação e compreensão dos conceitos e fluxos que iriam dar origem à futura implementação do sistema. A UML é uma linguagem de modelação que inclui anotações gráficas que são usadas na criação de um modelo abstracto representativo dum sistema, conhecido como modelo UML.

3.2 – Requisitos do Sistema

Ref ^a	Requisito Funcional	Restrições/Req. Não funcionais
	Gestão de Conteúdos	
R1.1	Preencher documentos digitalizados.	Deve guardar dados sobre o autor, data de inserção e versões.
R1.2	Fazer Upload de documentos em formato digital.	
R1.3	Consultar listagens de documentos.	
R1.4	Consultar documentos digitalizados.	
R1.5	Apagar documentos.	
R1.6	Descarregar documentos guardados na base de dados.	
	Aprovisionamentos	
R2.1	Guardar pedidos de material.	Deve guardar dados sobre o autor do pedido e do aprovisionamento, e datas relevantes.
R2.2	Efectuar pedidos de material.	
R2.3	Apagar pedidos de material.	
R2.4	Inserir componentes.	

R2.5	Consultar pedidos.	
R2.6	Efectuar aprovisionamentos.	
R2.7	Consultar aprovisionamentos.	
	Entradas de Material	Deve guardar dados sobre o autor, datas relevantes e conformidades
R3.1	Registar entradas de material.	
R3.2	Registar conformidades.	
R3.3	Consultar entradas de material.	
R3.4	Apagar entradas de material.	
	Correio electrónico	Colaboradores associados automaticamente.
R4.1	Envio de correios electrónicos	
	Impressão	Avisos são gerados automaticamente.
R5.1	Impressão de documentos digitalizados, aprovisionamentos e entradas de material.	
	Avisos	
R6.1	Avisos inter-departamentais	
	Pesquisa	
R7.1	Pesquisar aprovisionamentos por molde.	
	Backoffice	
R8.1	Garantir a integridade de dados	

Tabela 1: Requisitos Funcionais

3.3 – Modelo dos casos de utilização

Os requisitos dos processos de negócio podem ser modelados e documentados usando o modelo de casos de utilização. Os casos de utilização descrevem os requisitos do sistema, definindo como vai ser utilizado pelos seus actores exteriores (não necessariamente humanos). Um caso de utilização pode ser visto como uma colecção de processos relacionados e os actores podem ser vistos como figuras que executam esses mesmos processos.

O Sistema de informação implementado contempla várias áreas da organização, podendo ser representadas nos seguintes pacotes:

- Departamento Comercial
- Departamento Técnico
- Departamento Informático
- Armazém

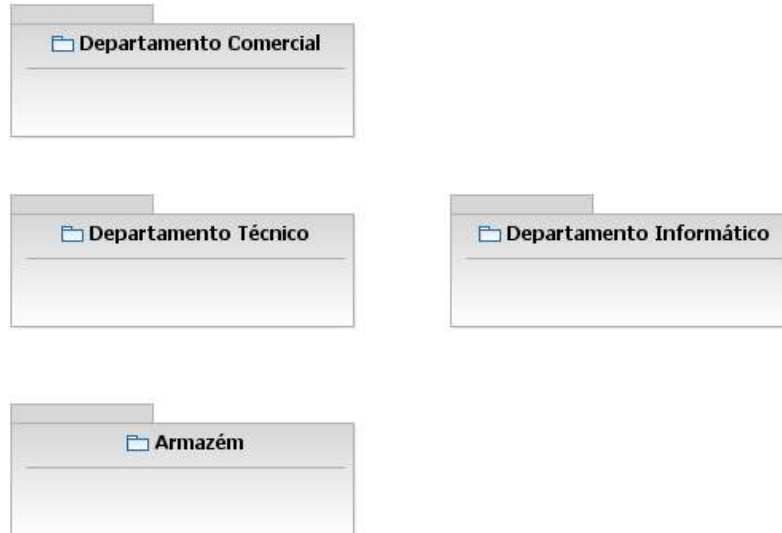


Figura 18: Diagrama de Pacotes

Este agrupamento de pacotes teve por base as funcionalidades do sistema associadas a cada uma das áreas da organização.

O pacote *Departamento Comercial* engloba as funcionalidades de upload, preenchimento e consulta de diversos tipos de documentos, relativos ao departamento. Ainda engloba a funcionalidade de envio de correios electrónicos aos colaboradores associadas a um determinado projecto.

O pacote *Departamento Técnico* engloba as funcionalidades de upload, preenchimento e consulta de documentos relativos ao departamento. E ainda, funcionalidades de preenchimento de pedidos de material, consulta desses mesmos pedidos e consulta dos aprovisionamentos desses mesmos pedidos. Também tem a funcionalidade de envio de correios electrónicos.

O pacote *Armazém* engloba as funcionalidades de consultar pedidos de material, aprovisionar esses mesmos pedidos, consultar os aprovisionamentos efectuados, registar entradas de material e consultar essas mesmas entradas. Também engloba o envio de correios electrónicos.

O pacote *Departamento Informático* engloba as funcionalidades de preenchimento e consulta de documentos relativos ao mesmo e o envio de correios electrónicos.

3.3.1 – Descrição dos actores

Actor	Descrição
Comercial	Responsável pela orçamentação e adjudicação dos moldes. Pertence ao Departamento Comercial.
Gestor de Conta Cliente	Responsável pela carteira de clientes.
Gestor de Projecto	Responsável pela coordenação da elaboração de um molde em todas as suas fases de desenvolvimento.
Modelador	Responsável pela modelação dos moldes. Pertence ao Departamento Técnico.
Desenhador	Responsável pelo desenho dos moldes. Pertence ao Departamento Técnico
Director do Departamento Técnico	Responsável pela delegação de um modelador e um desenhador a um projecto (molde) e pela coordenação e gestão dos projectos de moldes no Departamento Técnico.
Responsável pelo Departamento Informático	Responsável pela gestão do sistema informático e pelo envio dos ficheiros relativos ao molde para o cliente.
Armazenista/Compras	Responsável pelo aprovisionamento de material e coordenação da gestão dos stocks do Armazém/Compras.
Armazenista dos Aços	Responsável pelo aprovisionamento de material e coordenação da gestão dos stocks do Armazém dos Aços.

Tabela 2: Descrição dos actores

3.3.2 – Descrição dos casos de utilização

São apresentadas as diversas vistas de pacotes em que aparecem os casos de utilização referentes a cada departamento.

A descrição dos casos de utilização será feita usando uma tabela onde é apresentada informação relativa aos utilizadores que utilizam o caso de utilização, condições relativas ao caso de utilização e uma visão geral sobre a sequência típica e alternativa dos eventos relativos ao caso de utilização. Estas descrições vão ser organizadas de acordo com as associações de pacotes anteriormente apresentadas.

Também se optou por utilizar diagramas de actividades para documentar de uma forma visual o fluxo de eventos de cada caso de utilização. Apresenta-se nesta secção apenas os diagramas de actividades mais relevantes.

3.3.2.1 – Pacote do Departamento Comercial

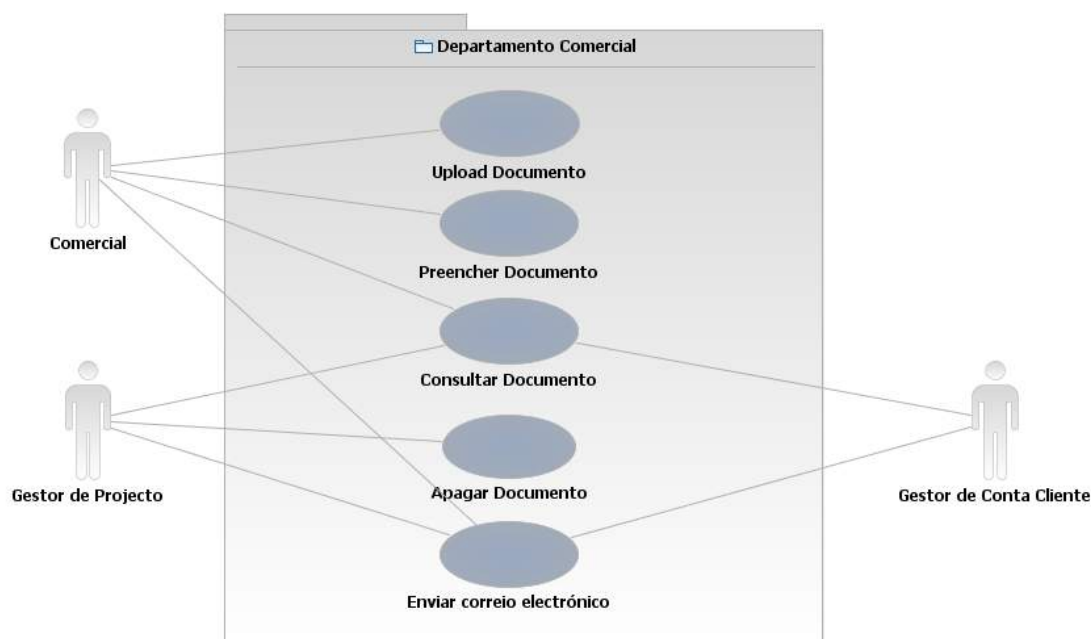


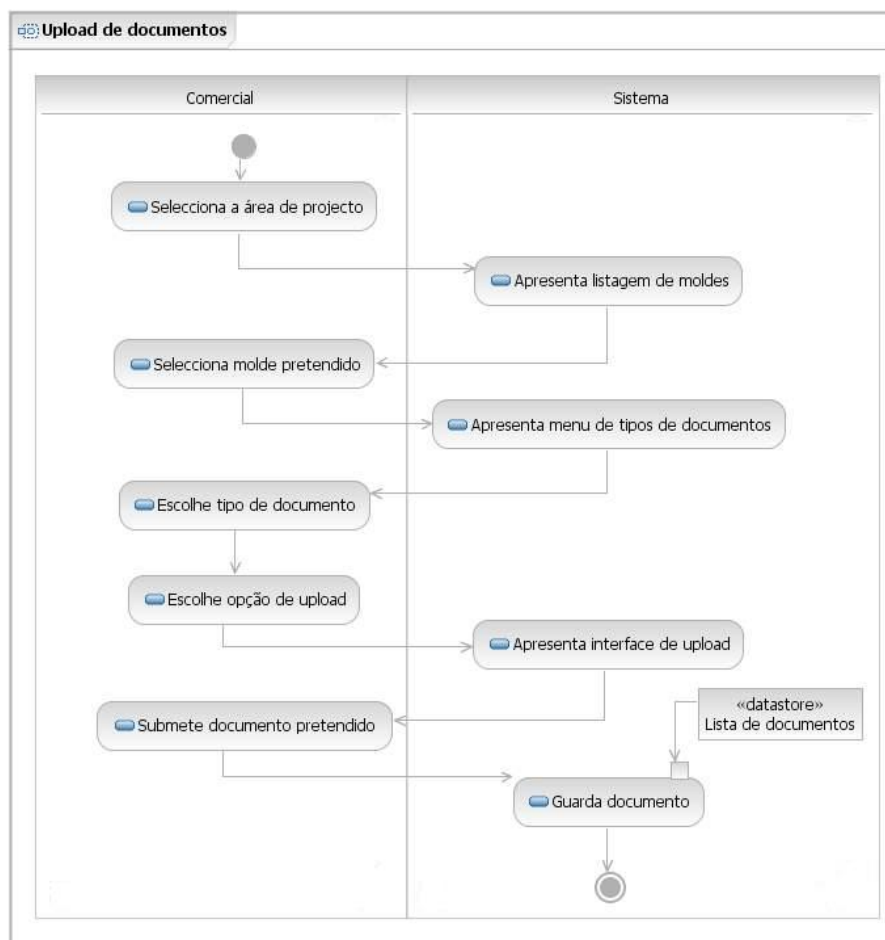
Figura 19: Diagrama de *Use Cases* do Pacote do Departamento Comercial

3.3.2.1.1 Upload Documento

Narrativa

Nome:	<i>Upload Documento</i>
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Inserir no sistema documentação relativa a um dado projecto.
Actores:	Comercial
Pré-condições:	Existe informação do Comercial no sistema. Existe um molde previamente adjudicado e com número de molde atribuído.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Comercial autentica-se no sistema. 2. O Comercial selecciona área “<i>Projecto</i>”. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Comercial selecciona o molde a que pretende adicionar documentação de projecto. 5. O Sistema apresenta um menu com os tipos de documentos que podem ser introduzidos (<i>Ficha Técnica, Registo Preliminar, Registo de Elementos Recebidos e Especificações Técnicas do Cliente</i>); e a possibilidade de <i>upload</i> ou consulta para determinados tipos de documentos (<i>Ficha Técnica, Registo de Elementos Recebidos e Registo Preliminar</i>). 6. O Comercial escolhe o tipo de documento que pretende e selecciona a opção de <i>upload</i> de documentos. 7. O Sistema apresenta uma interface de <i>upload</i> de documentos. 8. O Comercial selecciona o documento ao qual pretende fazer <i>upload</i> e submete-o ao sistema.

Nome:	Upload Documento
	9. O Sistema guarda o documento na sua base de dados (guardando também a data e hora a que foi submetido e quem o submeteu).
Sequências alternativas e extensões:	9.a O Sistema já tem uma versão do documento na sua base de dados. 1- O Sistema insere o documento como sendo uma nova versão do documento em causa.
Requisitos especiais:	O Comercial deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.
Aspectos em aberto:	Mudanças ao nível de processos de negócio e da apresentação dos documentos utilizados pela empresa.

Tabela 3: Upload Documento**Figura 20: Diagrama de Actividades do Upload Documento**

3.3.2.1.2 Preencher Documento

Narrativa

Nome:	Preencher Documentos
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Inserir no sistema documentação relativa a um projecto.

Nome:	Preencher Documentos
Actores:	Comercial
Pré-condições:	Existe informação do Comercial no sistema. Existe um molde previamente adjudicado e com número de molde atribuído.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Comercial autentica-se no sistema. 2. O Comercial selecciona área de “<i>Projecto</i>”. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Comercial selecciona o molde a que pretende adicionar documentação de projecto. 5. O Sistema apresenta um menu com os tipos de documentos que podem ser introduzidos (<i>Ficha Técnica, Registo Preliminar, Registo de Elementos Recebidos e Especificações Técnicas do Cliente</i>); e a possibilidade de preencher ou consultar para determinado tipo de opções (<i>Especificações Técnicas</i>). 6. O Comercial selecciona o tipo de documento que pretende e a opção de preenchimento de documentos. 7. O Sistema apresenta uma digitalização do documento em questão com campos a preencher. 8. O Comercial preenche os campos da ficha e submete a mesma ao Sistema. 9. O Sistema guarda o documento na sua base de dados (guardando também a data e hora a que foi submetido e quem o submeteu).
Sequências alternativas e extensões:	<ol style="list-style-type: none"> 8.a O Comercial pretende imprimir a versão do documento em questão. <ol style="list-style-type: none"> 1- O Comercial selecciona de forma a imprimir o documento. 2- O Sistema imprime o documento. 9.a O Sistema já tem uma versão do documento na sua base de dados. <ol style="list-style-type: none"> 1- O Sistema insere o documento como sendo uma nova versão do documento em causa.
Requisitos especiais:	O comercial deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema. O terminal deve estar ligado a uma impressora
Aspectos em aberto:	Mudanças ao nível de processos de negócio e da apresentação dos documentos utilizados pela empresa.

Tabela 4: Preencher Documento

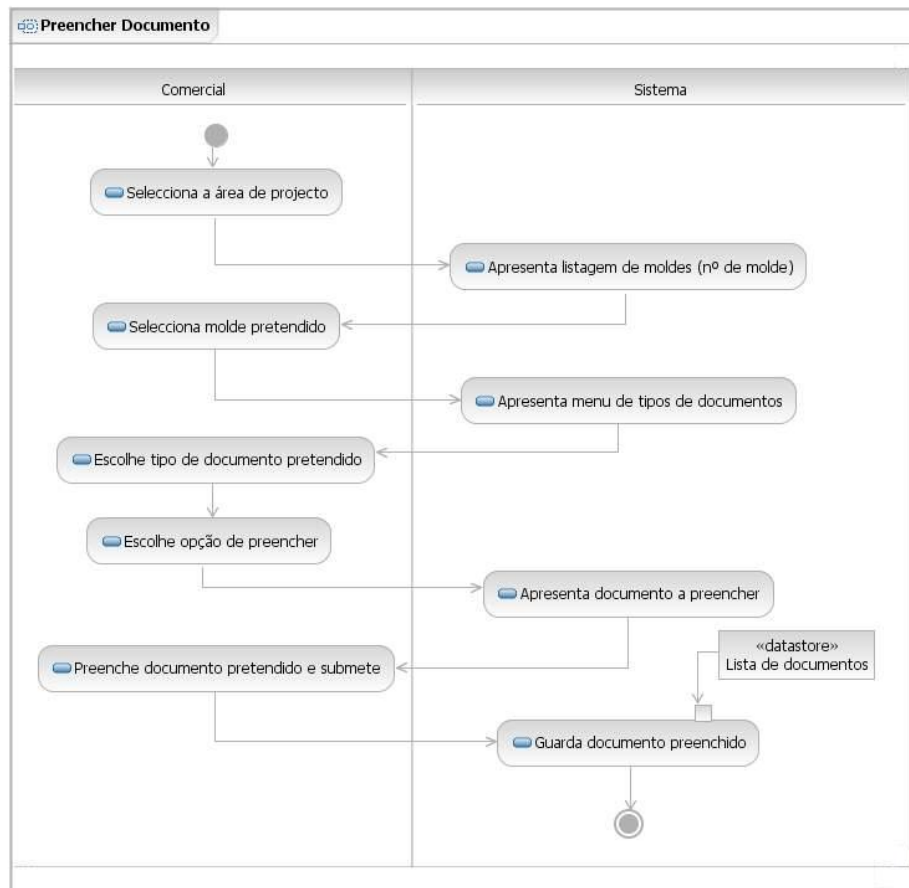


Figura 21: Diagrama de Actividades do Preencher Documento

3.3.2.1.3 Consultar Documento

Narrativa

Nome:	Consultar Documento
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Consultar documentação relativa a um projecto.
Actores:	Comercial, Gestor de Projecto e Gestor de Conta Cliente.
Pré-condições:	Existe informação do Comercial, Gestor de Projecto e Gestor de Conta Cliente no sistema. Existe um molde previamente adjudicado e com número de molde atribuído.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Actor autentica-se no sistema. 2. O Actor selecciona área “Projecto”. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Actor selecciona o molde de que pretende consultar a documentação de projecto. 5. O Sistema apresenta um menu com os tipos de documentos que podem ser introduzidos (<i>Ficha Técnica, Registo Preliminar, Registo de Elementos Recebidos e Especificações Técnicas do Cliente</i>); e a possibilidade de <i>upload</i>, preenchimento ou consulta dependente do tipo de documento. 6. O Actor selecciona o tipo de documento que pretende e a opção de consulta de documentos.

Nome:	Consultar Documento
	<p>7. O Sistema apresenta uma listagem das versões daquele tipo de documento relativo ao molde seleccionado (Ordenado por versão).</p> <p>8. O Actor selecciona o documento que pretende consultar.</p> <p>9. O Sistema descarrega ou apresenta o documento em questão.</p>
Sequências alternativas e extensões:	<p>9.a O Actor pretende editar a versão do documento em questão. 1- O Comercial altera o campo pretendido e submete ao Sistema. 2- O Sistema insere uma nova versão do documento em questão, dando uma nova entrada guardando também a data e hora a que o documento foi alterado e quem o alterou na base de dados do sistema.</p> <p>9.b O Actor pretende imprimir a versão do documento (preenchido) em questão. 1- O Comercial selecciona de forma a imprimir o documento. 2- O Sistema imprime o documento.</p>
Requisitos especiais:	<p>O Comercial, Gestor de Projecto e Gestor de Conta Cliente devem ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.</p> <p>O terminal deve estar ligado a uma impressora.</p>

Tabela 5: Consultar Documento

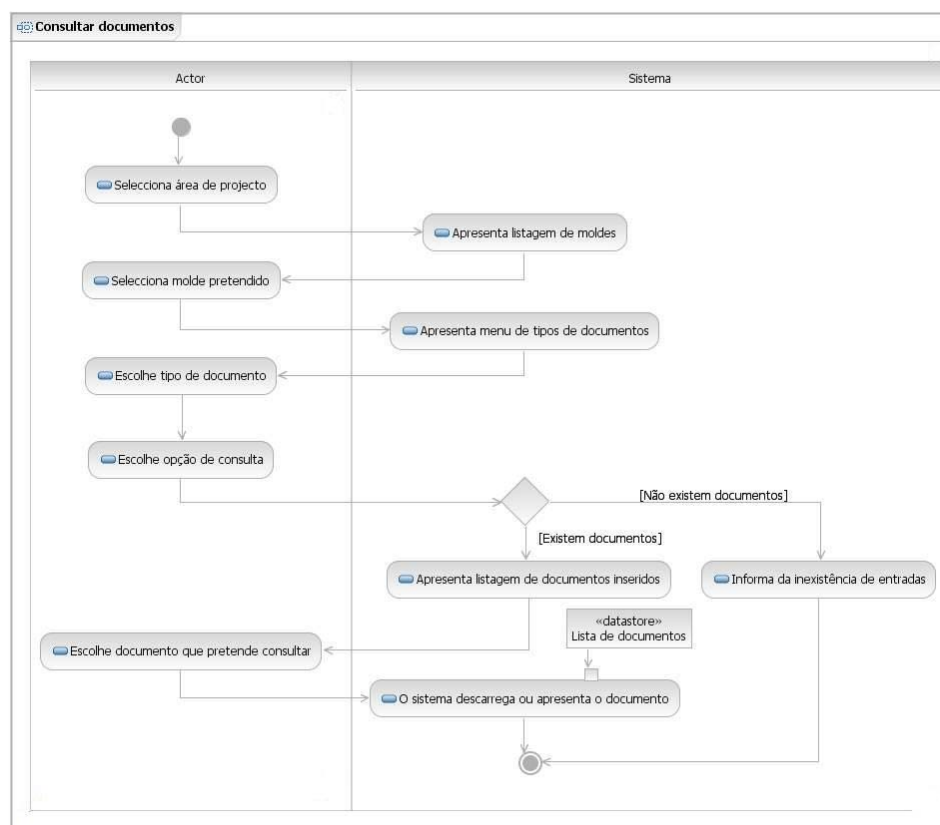


Figura 22: Diagrama de Actividades do Consultar Documento

3.3.2.1.4 Apagar Documento

Narrativa

Nome:	Apagar Documento
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Apagar documentação relativa a um projecto.
Actores:	Gestor de Projecto
Pré-condições:	Existe informação do Gestor de Projecto no sistema. Existe um molde previamente adjudicado e com número de molde atribuído.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Gestor de Projecto autentica-se no sistema. 2. O Gestor de Projecto selecciona área “<i>Projecto</i>”. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Gestor de Projecto selecciona o molde de que pretende consultar a documentação de projecto. 5. O Sistema apresenta um menu com os tipos de documentos que podem ser introduzidos (<i>Ficha Técnica, Registo Preliminar, Registo de Elementos Recebidos e Especificações Técnicas do Cliente</i>); e a possibilidade de <i>upload</i>, preenchimento ou consulta dependente do tipo de documento. 6. O Gestor de Projecto selecciona o tipo de documento que pretende e a opção de consulta de documentos. 7. O Sistema apresenta uma listagem das versões daquele tipo de documento relativo ao molde seleccionado (Ordenado por versão). 8. O Gestor de Projecto selecciona de forma a apagar o documento pretendido. 9. O Sistema apaga o documento em questão, retirando os registos correspondentes da base de dados.
Requisitos especiais:	O Gestor de Projecto deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema. O terminal deve estar ligado a uma impressora.

Tabela 6: Apagar Documento

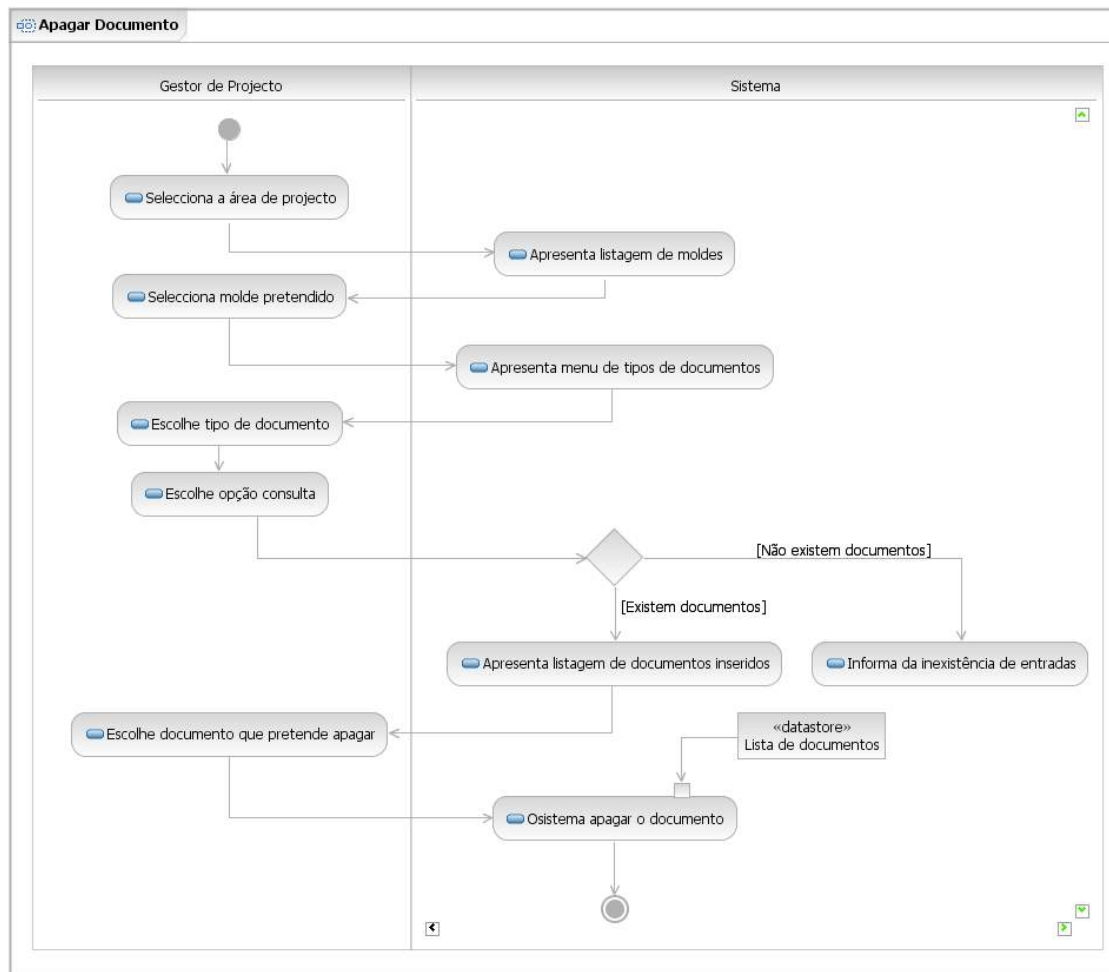


Figura 23: Diagrama de Actividades do Apagar Documento

3.3.2.1.5 Enviar Correio Electrónico

Narrativa

Nome:	Enviar Correio Electrónico
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Enviar um correio electrónico a todos os colaboradores envolvidos no projecto
Actores:	Comercial, Gestor de Projecto e Gestor de Conta Cliente.
Pré-condições:	Existe informação do Comercial e Gestor de Projecto no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Actor autentica-se no sistema. 2. O Actor selecciona área de “Mensagens”. 3. O Sistema apresenta campos de preenchimento (destinatário, assunto e nº de molde) e opções de selecção dos colaboradores associadas ao projecto ao qual pretende enviar o correio electrónico. 4. O Actor preenche os campos pretendidos, selecciona os colaboradores que pretende e envia o correio electrónico. 5. O Sistema envia o correio electrónico aos destinatários pretendidos.

Nome:	Enviar Correio Electrónico
Requisitos especiais: O Actor deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.	

Tabela 7: Enviar Correio Electrónico

3.3.2.2 – Pacote do Departamento Técnico

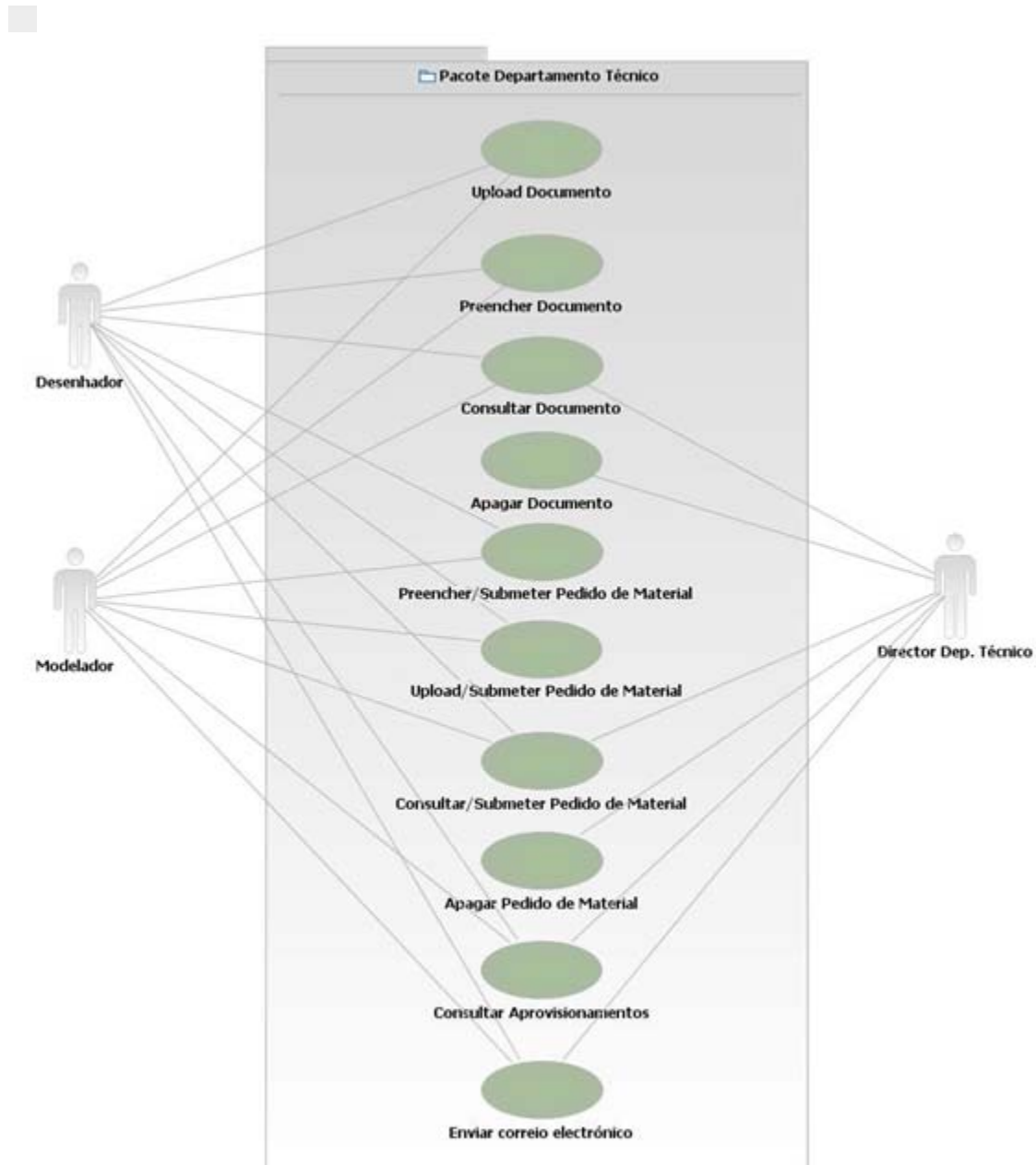


Figura 24: Diagrama de Use Cases do Pacote do Departamento Técnico

3.3.2.2.1 Upload Documento

Narrativa

Nome:	Upload Documento
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Inserir no sistema documentação relativa a um dado projecto.
Actores:	Modelador e Desenhador.
Pré-condições:	Existe informação do Modelador e do Desenhador no sistema. Existe um molde previamente adjudicado e com número de molde atribuído.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Actor autentica-se no sistema. 2. O Actor selecciona a área “<i>Projecto</i>”. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Actor selecciona o molde a que pretende adicionar documentação de projecto. 5. O Sistema apresenta um menu com os tipos de documentos que podem ser introduzidos: <i>Análise à peça 3D (FG27)</i>, <i>Revisão do Modelo 3D</i> e <i>Documentos do Comercial</i> no caso do Modelador; e <i>Revisão de Projecto</i>, <i>Verificação dos Desenhos do Sistema de Injecção (FG27)</i>, <i>Revisão do Projecto Funcional</i> e <i>Documentos do Comercial</i> no caso do Desenhador. O Sistema apresenta a possibilidade de <i>upload</i> ou consulta para o tipo de documento <i>FG27</i>, tanto no caso do Modelador como no caso do Desenhador: 6. O Actor escolhe o tipo de documento que pretende e selecciona a opção de <i>upload</i> de documentos. 7. O Sistema apresenta uma interface de <i>upload</i> de documentos. 8. O Actor selecciona o documento ao qual pretende fazer <i>upload</i> e submete-o ao sistema. 9. O Sistema guarda o documento na sua base de dados (guardando também a data e hora a que foi submetido e quem o submeteu).
Sequências alternativas e extensões:	<ol style="list-style-type: none"> 9.a O Sistema já tem uma versão do documento na sua base de dados. 1- O Sistema insere o documento como sendo uma nova versão do documento em causa.
Requisitos especiais:	O Actor deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema. Os documentos do Comercial são apenas de consulta.

Tabela 8: Upload Documento

3.3.2.2.2 Preencher Documento

Narrativa

Nome:	Preencher Documento
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Inserir no sistema documentação relativa a um projecto.
Actores:	Modelador e Desenhador.
Pré-condições:	Existe informação do Modelador e do Desenhador no Sistema. Existe um molde previamente adjudicado e com número de molde atribuído.

Nome:	Preencher Documento
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Actor autentica-se no sistema. 2. O Actor selecciona a área “<i>Projecto</i>”. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Actor selecciona o molde a que pretende adicionar documentação de projecto. 5. O Sistema apresenta um menu com os tipos de documentos que podem ser introduzidos: <i>Análise à peça 3D</i>, <i>Revisão do Modelo 3D</i> e <i>Documentos do Comercial</i> no caso do Modelador; e <i>Revisão de Projecto</i>, <i>Verificação dos Desenhos do Sistema de Injecção</i>, <i>Revisão do Projecto Funcional</i> e <i>Documentos do Comercial</i> no caso do Desenhador. O Sistema apresenta a possibilidade de preencher ou consultar para os tipos de documentos: <i>Revisão do Modelo 3D</i> para o caso do modelador e <i>Revisão de Projecto</i>, <i>Verificação dos Sistemas de Injecção</i> e <i>Revisão de Projecto Funcional</i> no caso do Desenhador 6. O Actor selecciona o tipo de documento que pretende e a opção de preenchimento de documentos. 7. O Sistema apresenta uma digitalização do documento em questão com campos para preencher. 8. O Actor preenche os campos da ficha e submete a mesma ao Sistema. 9. O Sistema guarda o documento na sua base de dados (guardando também a data e hora a que foi submetido e quem o submeteu).
Sequências alternativas e extensões:	<ol style="list-style-type: none"> 8.a O Actor pretende imprimir a versão do documento em questão. <ol style="list-style-type: none"> 1- O Actor selecciona de forma a imprimir o documento. 2- O Sistema imprime o documento. 9.a O Sistema já tem uma versão do documento na sua base de dados. <ol style="list-style-type: none"> 1- O Sistema insere o documento como sendo uma nova versão do documento em causa.
Requisitos especiais:	<p>O Actor deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.</p> <p>Os documentos do Comercial são apenas de consulta.</p>

Tabela 9: Preencher Documento

3.3.2.2.3 Consultar Documento

Narrativa

Nome:	Consultar Documento
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Consultar documentação relativa a um projecto.
Actores:	Modelador, Desenhador e Responsável do Departamento Técnico
Pré-condições:	<p>Existe informação do Modelador, Desenhador e Responsável do Departamento Técnico no sistema.</p> <p>Existe documentação no sistema relativa ao projecto.</p>
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Actor autentica-se no sistema. 2. O Actor selecciona a área “<i>Projecto</i>”. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Actor selecciona o molde de que pretende consultar a documentação de projecto. 5. O Sistema apresenta um menu com os tipos de documentos que podem ser introduzidos:

Nome:	Consultar Documento
	<p><i>Análise à peça 3D, Revisão do Modelo 3D e Documentos do Comercial</i> no caso do Modelador; e <i>Revisão de Projecto, FG27, Verificação dos Desenhos do Sistema de Injecção, Revisão do Projecto Funcional e Documentos do Comercial</i> no caso do Desenhador. O Sistema apresenta a possibilidade de <i>upload</i>, preencher ou consultar, dependendo do tipo de documento.</p> <p>6. O Actor selecciona o tipo de documento que pretende e a opção de consulta de documentos.</p> <p>7. O Sistema apresenta uma listagem das versões daquele tipo de documento relativa ao molde seleccionado (Ordenado por versão).</p> <p>8. O Actor selecciona o documento que pretende consultar.</p> <p>9. O Sistema descarrega ou apresenta o documento em questão.</p>
Sequências alternativas e extensões:	<p>4.a O Responsável pelo Departamento Técnico selecciona o molde do qual pretende consultar documentação.</p> <p>1- O Responsável do Departamento Técnico selecciona qual o perfil da documentação pretendida (Modelador ou Desenhador)</p> <p>9.a O Modelador ou Desenhador (dependendo da permissão documento) pretende editar a versão do documento em questão.</p> <p>1- O Desenhador ou Modelador altera o campo pretendido e submete ao Sistema.</p> <p>2- O Sistema actualiza a versão do documento em questão, dando uma nova entrada, actualizando também a data e hora a que o documento foi alterado e quem o alterou. Guardando essas alterações na base de dados do Sistema.</p> <p>9.b O Actor pretende imprimir a versão do documento (preenchido) em questão.</p> <p>1- O Actor selecciona de forma a imprimir o documento.</p> <p>2- O Sistema imprime o documento.</p>
Requisitos especiais:	<p>O Actor deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.</p> <p>Os documentos do Comercial são apenas de consulta.</p>

Tabela 10: Consultar Documento

3.3.2.2.4 Apagar Documento

Narrativa

Nome:	Apagar Documento
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Apagar documentação relativa a um projecto.
Actores:	Responsável do Departamento Técnico
Pré-condições:	<p>Existe informação do Responsável do Departamento Técnico no sistema.</p> <p>Existe documentação no sistema relativa ao projecto.</p>
Sequência típica dos eventos:	<p>1. O Responsável do Departamento Técnico autentica-se no sistema.</p> <p>2. O Responsável do Departamento Técnico selecciona a área “<i>Projecto</i>”.</p> <p>3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde).</p> <p>4. O Responsável do Departamento Técnico selecciona o molde e o perfil do qual pretende consultar a documentação de projecto.</p> <p>5. O Sistema apresenta um menu com os tipos de documentos que podem ser introduzidos: <i>Análise à peça 3D, Revisão do Modelo 3D e Documentos do Comercial</i> no caso do Modelador; e <i>Revisão de Projecto, FG27, Verificação dos Desenhos do Sistema de Injecção, Revisão do</i></p>

Nome:	Apagar Documento
	<p><i>Projecto Funcional</i> e <i>Documentos do Comercial</i> no caso do Desenhador. O Sistema apresenta a possibilidade de <i>upload</i>, preencher ou consulta, dependendo do tipo de documento.</p> <p>6. O Responsável do Departamento Técnico selecciona o tipo de documento que pretende e a opção de consulta de documentos.</p> <p>7. O Sistema apresenta uma listagem das versões daquele tipo de documento relativa ao molde seleccionado (Ordenado por versão).</p> <p>8. O Responsável do Departamento Técnico selecciona o documento que pretende apagar.</p> <p>9. O Sistema apaga o documento e os registos do mesmo na base de dados.</p>
Requisitos especiais:	<p>O Responsável do Departamento Técnico deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.</p> <p>Os documentos do Comercial são apenas de consulta.</p>

Tabela 11: Apagar Documento

3.3.2.2.5 Preencher/Submeter Pedido de Material

Narrativa

Nome:	Preencher/Submeter Pedido de Material
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Preencher e Submeter documentos relativos a pedidos de material.
Actores:	Desenhador.
Pré-condições:	Existe informação do Desenhador no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<p>1. O Desenhador autentica-se no sistema.</p> <p>2. O Desenhador selecciona área de “<i>Pedidos de Material</i>”.</p> <p>3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde).</p> <p>4. O Desenhador selecciona o molde sobre o qual pretende efectuar o pedido de material.</p> <p>5. O Sistema apresenta um menu com os tipos de documentos que podem ser introduzidos: <i>Pedido de aço dos blocos macho e cavidade</i>, <i>Pedido de aço de Estrutura</i>, <i>Pedido do Sistema de Injecção</i> e <i>Lista de Materiais</i>, e a possibilidade de preenchimento ou consulta.</p> <p>6. O Desenhador selecciona o pedido que pretende e a opção de preenchimento de documentos.</p> <p>7. O Sistema apresenta uma digitalização do documento em questão com campos a preencher.</p> <p>8. O Desenhador preenche os campos da ficha e submete a mesma ao Sistema.</p> <p>9. O Sistema guarda o documento na sua base de dados (guardando também a data e hora a que foi submetido e quem o submeteu).</p>
Sequências alternativas e extensões:	<p>8.a O Desenhador pretende enviar a pedido de material ao armazém.</p> <p>1- O Desenhador selecciona de forma a enviar o pedido de material ao armazém.</p> <p>2- O Sistema coloca o pedido acessível na área do armazém, guardando-o na sua base de dados (guardando também a data e hora a que foi submetido e quem o submeteu.).</p> <p>3- O Sistema envia um correio electrónico ao Armazém Compras e Armazém de Aços a informar sobre a existência do pedido.</p> <p>8.b O Desenhador pretende imprimir o pedido em questão.</p>

Nome:	Preencher/Submeter Pedido de Material
	<p>1- O Desenhador selecciona de forma a imprimir o documento. 2- O Sistema imprime o documento.</p> <p>9.a O Sistema já tem uma versão do documento na sua base de dados. 1- O Sistema insere o documento como sendo uma nova versão do documento em causa.</p>
Requisitos especiais:	<p>O Desenhador deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema. O terminal deve estar ligado a uma impressora</p>

Tabela 12: Preencher/Submeter Pedido de Material**Figura 25: Diagrama de Actividades do Preencher/Submeter Pedido de Material**

3.3.2.2.6 Upload/Submeter Pedido de Material

Narrativa

Nome:	Upload/Submeter Pedido de Material
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Fazer Upload e submeter documentos relativos aos pedidos de material (ficheiros excel).
Actores:	Modelador.
Pré-condições:	Existe informação do Modelador no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<p>1. O Modelador autentica-se no sistema.</p> <p>2. O Modelador selecciona área de “<i>Pedidos de Material</i>”.</p> <p>3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde).</p>

Nome:	Upload/Submeter Pedido de Material
	<p>4. O Modelador selecciona o molde sobre o qual pretende efectuar o pedido de material.</p> <p>5. O Sistema apresenta a opção <i>Requisições de Material</i> e a possibilidade de upload ou consulta.</p> <p>6. O Modelador selecciona a opção de upload da lista de materiais.</p> <p>7. O Sistema apresenta uma interface de upload de documentos.</p> <p>8. O Modelador selecciona o documento que pretende submeter e submete o mesmo ao Sistema.</p> <p>9. O Sistema guarda o documento na sua base de dados (guardando também a data e hora a que foi submetido e quem o submeteu).</p>
Sequências alternativas e extensões:	<p>8.a O Modelador pretende enviar o pedido de material ao armazém.</p> <p>1- O Modelador selecciona de forma a enviar o pedido de material ao armazém.</p> <p>2- O Sistema coloca o pedido acessível na área do armazém, guardando-o na sua base de dados (guardando também a data e hora a que foi submetido e quem o submeteu.).</p> <p>3- O Sistema envia um e-mail ao Armazém Compras e ao Armazém de Aços a informar sobre a existência do pedido.</p> <p>9.a O Sistema já tem uma versão do documento na sua base de dados.</p> <p>1- O Sistema insere o documento como sendo uma nova versão do documento em causa.</p>
Requisitos especiais:	<p>O Modelador deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.</p> <p>O terminal deve estar ligado a uma impressora.</p>

Tabela 13: Upload/Submeter Pedido de Material

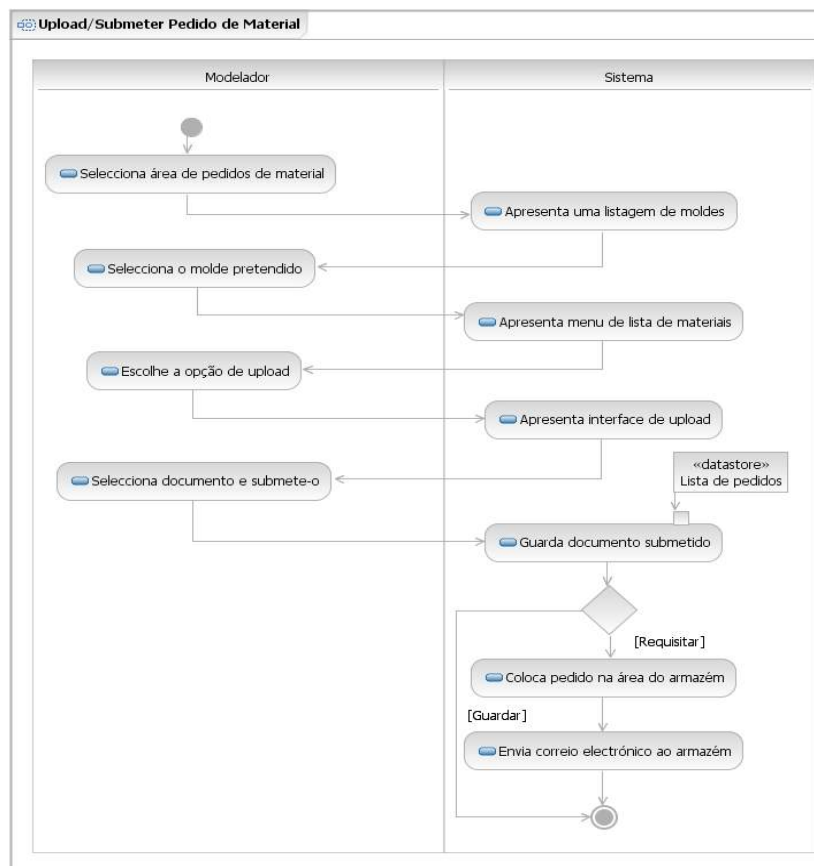


Figura 26: Diagrama de Actividades do Upload/Submeter Pedido de Material

3.3.2.2.7 Consultar/Submeter Pedido de Material

Narrativa

Nome:	Consultar Pedido de Material
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Consultar pedidos de material ao armazém efectuados ou guardados no sistema.
Actores:	Desenhador, Modelador e Responsável pelo Departamento Técnico
Pré-condições:	Existe informação do Desenhador, Modelador e Responsável pelo Departamento Técnico no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Actor autentica-se no sistema. 2. O Actor selecciona área de “<i>Pedidos de material</i>”. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Actor selecciona o molde de que pretende consultar a documentação de projecto. 5. O Sistema apresenta um menu com os tipos de pedidos: <i>Pedido de aço dos blocos macho e cavidade</i>, <i>Pedido de aço de Estrutura</i>, <i>Pedido do Sistema de Injecção</i> e <i>Lista de Materiais</i> no caso do Desenhador e <i>Requisições de Material</i> no caso do Modelador; e a possibilidade de preenchimento upload ou consulta. 6. O Actor selecciona o tipo de pedido que pretende e a opção de consulta de documentos. 7. O Sistema apresenta uma listagem das versões daquele tipo de pedido relativo ao molde seleccionado (Ordenado por versão). 8. O Actor selecciona o pedido que pretende consultar. 9. O Sistema apresenta o pedido em questão.
Sequências alternativas e extensões:	<ol style="list-style-type: none"> 9.a O Modelador ou Desenhador pretende editar o pedido em questão. <ol style="list-style-type: none"> 1- O Modelador ou Desenhador altera o campo pretendido e submete ao Sistema. 2- O Sistema actualiza a versão do documento em questão, dando uma nova entrada, actualizando também a data e hora a que o documento foi alterado e quem o alterou. Guardando essas alterações na base de dados do Sistema. 9.b O Modelador ou Desenhador pretende enviar a pedido de material ao armazém. <ol style="list-style-type: none"> 1- O Modelador ou Desenhador selecciona de forma a enviar o pedido de material ao armazém. 2- O Sistema coloca o pedido acessível na área do armazém, guardando-o na sua base de dados (guardando também a data e hora a que foi submetido e quem o submeteu.). 3- O Sistema envia um e-mail ao Armazém Compras e Armazém de Aços a informar sobre a existência do pedido. 9.c O Actor pretende imprimir a versão do documento (com campos a preencher) em questão. <ol style="list-style-type: none"> 1- O Actor selecciona de forma a imprimir o documento. 2- O Sistema imprime o documento.
Requisitos especiais:	<p>O Actor deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.</p> <p>O terminal deve estar ligado a uma impressora</p>

Tabela 14: Consultar Pedido de Material

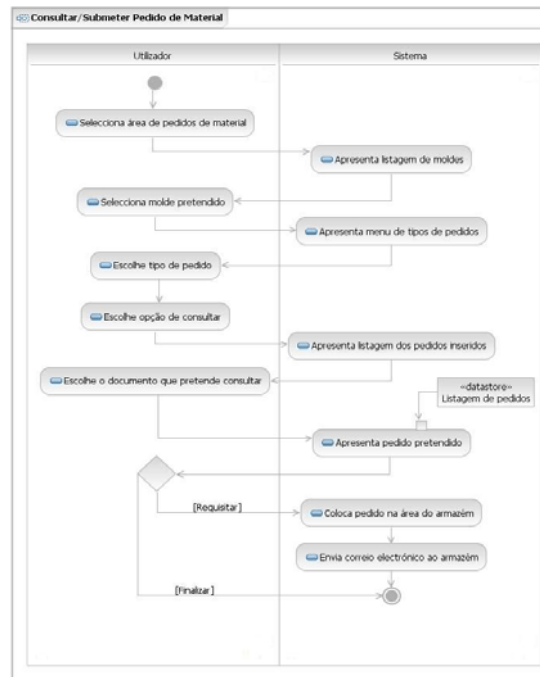


Figura 27: Diagrama de Actividades do Consultar/Submeter Pedido de Material

3.3.2.2.8 Apagar Pedido de Material

Narrativa

Nome:	Apagar Pedido de Material
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Apagar pedidos de material ao armazém.
Actores:	Responsável pelo Departamento Técnico
Pré-condições:	Existe informação do Responsável pelo Departamento Técnico no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Responsável pelo Departamento Técnico autentica-se no sistema. 2. O Responsável pelo Departamento Técnico selecciona área de “<i>Pedidos de material</i>”. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Responsável pelo Departamento Técnico selecciona o molde de que pretende consultar a documentação de projecto. 5. O Sistema apresenta um menu com os tipos de pedidos: <i>Pedido de aço dos blocos macho e cavidade</i>, <i>Pedido de aço de Estrutura</i>, <i>Pedido do Sistema de Injecção</i> e <i>Lista de Materiais</i> no caso do Desenhador e <i>Requisições de Material</i> no caso do Modelador; e a possibilidade de preenchimento upload ou consulta. 6. O Responsável pelo Departamento Técnico selecciona o tipo de pedido que pretende e a opção de consulta de documentos. 7. O Sistema apresenta uma listagem das versões daquele tipo de pedido relativo ao molde seleccionado (Ordenado por versão). 8. O Responsável pelo Departamento Técnico selecciona o pedido que pretende apagar.

Nome:	Apagar Pedido de Material
	9. O Sistema apaga o pedido pretendido, apagando também os registos do mesmo na base de dados.
Requisitos especiais:	O Responsável pelo Departamento Técnico deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema. O terminal deve estar ligado a uma impressora

Tabela 15: Apagar Pedido de Material

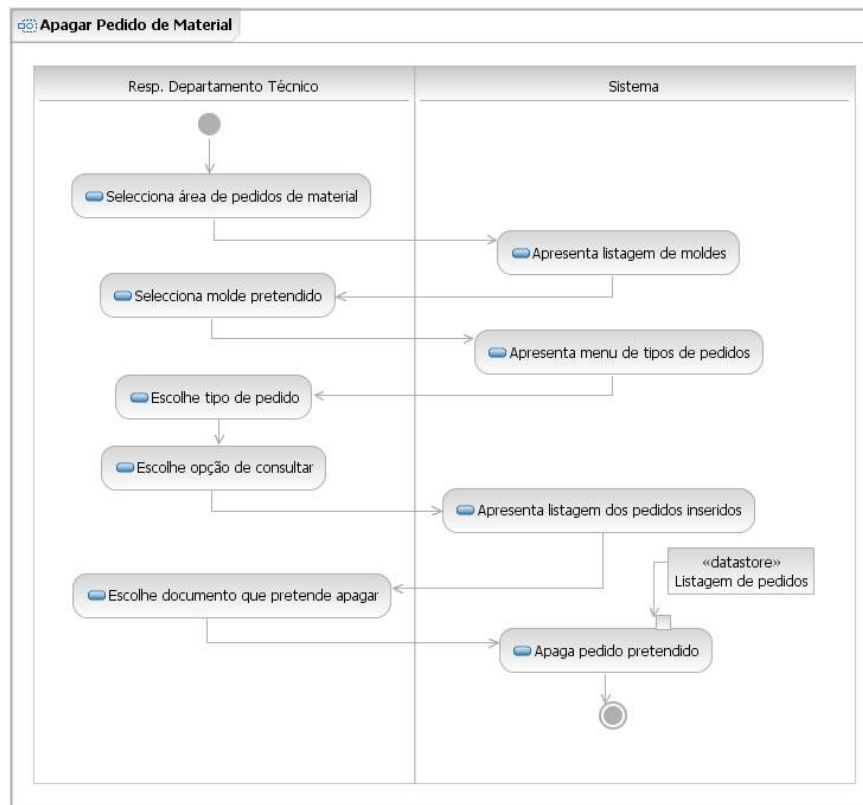


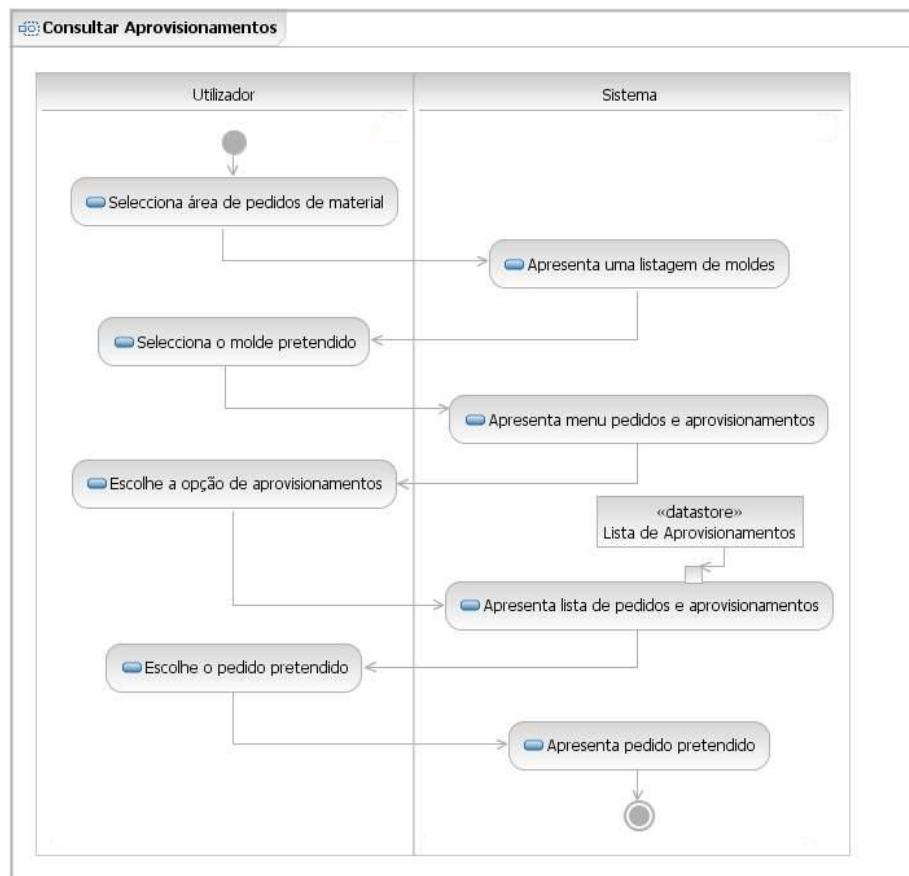
Figura 28: Diagrama de Actividades do Apagar Pedido de Material

3.3.2.2.9 Consultar Aprovisionamentos

Narrativa

Nome:	Consultar Aprovisionamentos
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Consultar os pedidos de material enviados para o armazém e os aprovisionamentos realizados pelo mesmo.
Actores:	Desenhador, Modelador e Responsável pelo Departamento Técnico
Pré-condições:	Existe informação do Desenhador, Modelador e Responsável pelo Departamento Técnico no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Actor autentica-se no sistema. 2. O Actor selecciona área de “Pedidos de material”. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Actor selecciona o molde de que pretende consultar a documentação de projecto.

Nome:	Consultar Aprovisionamentos
	<p>5. O Sistema apresenta um menu com os tipos de pedidos e uma opção de <i>Aprovisionamentos</i>.</p> <p>6. O Actor selecciona a opção de <i>Aprovisionamentos</i>.</p> <p>7. O Sistema apresenta uma listagem dos pedidos e aprovisionamentos efectuados relativamente ao molde em questão (apresentado o autor, tipo de pedido, datas importantes e o estado do pedido).</p> <p>8. O Actor selecciona o pedido ou aprovisionamento que pretende consultar.</p> <p>9. O Sistema apresenta o pedido ou aprovisionamento em questão.</p> <p>.</p>
Sequências alternativas e extensões:	<p>9.a O Actor pretende imprimir o pedido em questão.</p> <p>1- O Actor selecciona de forma a imprimir o documento.</p> <p>2- O Sistema imprime o documento.</p>
Requisitos especiais:	<p>O Actor deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.</p> <p>O terminal deve estar ligado a uma impressora</p>

Tabela 16: Consultar Aprovisionamentos**Figura 29: Diagrama de Actividades do Consultar Aprovisionamentos**

3.3.2.2.10 Enviar Correio Electrónico

Narrativa

Nome:	Enviar Correio Electrónico
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Enviar um correio electrónico a todos os colaboradores envolvidos no projecto
Actores:	Desenhador, Modelador e Responsável pelo Departamento Técnico.
Pré-condições:	Existe informação do Desenhador, Modelador e Responsável pelo Departamento Técnico no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Actor autentica-se no sistema. 2. O Actor selecciona área de “<i>Mensagens</i>”. 3. O Sistema apresenta campos de preenchimento (destinatário, assunto e n.º de molde) e opções de selecção dos colaboradores associadas ao projecto ao qual pretende enviar o correio electrónico. 4. O Actor preenche os campos pretendidos, selecciona os colaboradores que pretende e envia o correio electrónico. 5. O Sistema envia o correio electrónico aos destinatários pretendidos.
Requisitos especiais:	O Actor deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.

Tabela 17: Enviar Correio Electrónico

3.3.2.3 – Pacote do Departamento Informático

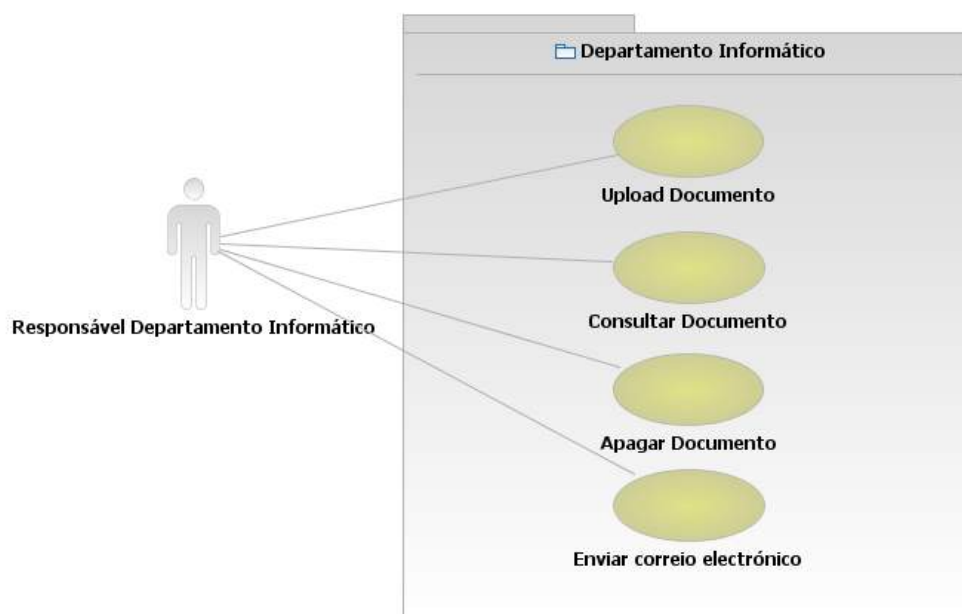


Figura 30: Diagrama de Use Cases do Pacote do Departamento Informático

3.3.2.3.1 Upload Documento

Narrativa

Nome:	Upload Documento
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Guardar documentos relativos aos elementos enviados a clientes.
Actores:	Responsável do Departamento de Informático.
Pré-condições:	Existe informação sobre o Responsável do Departamento Informático no sistema. Existem documentos a enviar ao Cliente
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Responsável do Departamento Informático autentica-se no sistema. 2. O Responsável do Departamento Informático selecciona área de <i>Registo de Elementos</i> e de seguida selecciona a opção de <i>Upload</i>. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Responsável do Departamento Informático selecciona o molde sobre o qual pretende efectuar o pedido de material. 7. O Sistema apresenta uma interface de upload de documentos. 8. O Responsável do Departamento Informático selecciona o documento que pretende submeter e submete o mesmo ao Sistema. 9. O Sistema guarda o documento na sua base de dados (guardando também a data e hora a que foi submetido e quem o submeteu).
Requisitos especiais:	O Responsável do Departamento Informático deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.

Tabela 18: Upload Documento

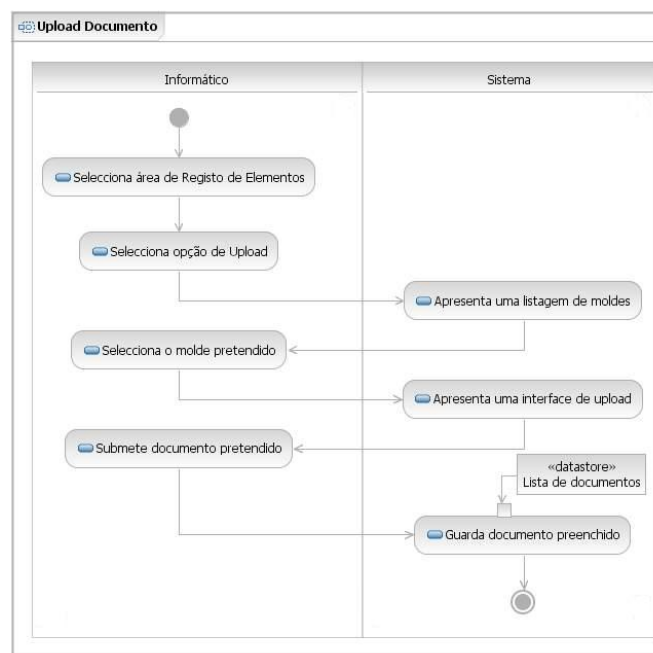


Figura 31: Diagrama de Actividades do Upload Documento

3.3.2.3.2 Consultar Documento

Narrativa

Nome:	Consultar Documento
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Consultar documentos relativos ao envio de elementos ao cliente.
Actores:	Responsável do Departamento Informático.
Pré-condições:	Existe informação do Responsável do Departamento Informático no sistema. Existem documentos no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Responsável do Departamento Informático autentica-se no sistema. 2. O Responsável do Departamento Informático selecciona área <i>Registo de Elementos</i>. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Responsável do Departamento Informático selecciona o molde de que pretende consultar o registo. 5. O Sistema apresenta uma listagem daquele tipo de documentos relativos ao molde seleccionado (Ordenado por data). 6. O Responsável do Departamento Informático selecciona o documento que pretende consultar. 9. O Sistema apresenta o documento em questão.
Requisitos especiais:	O Responsável do Departamento deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema. O terminal deve estar ligado a uma impressora.

Tabela 19: Consultar Documento

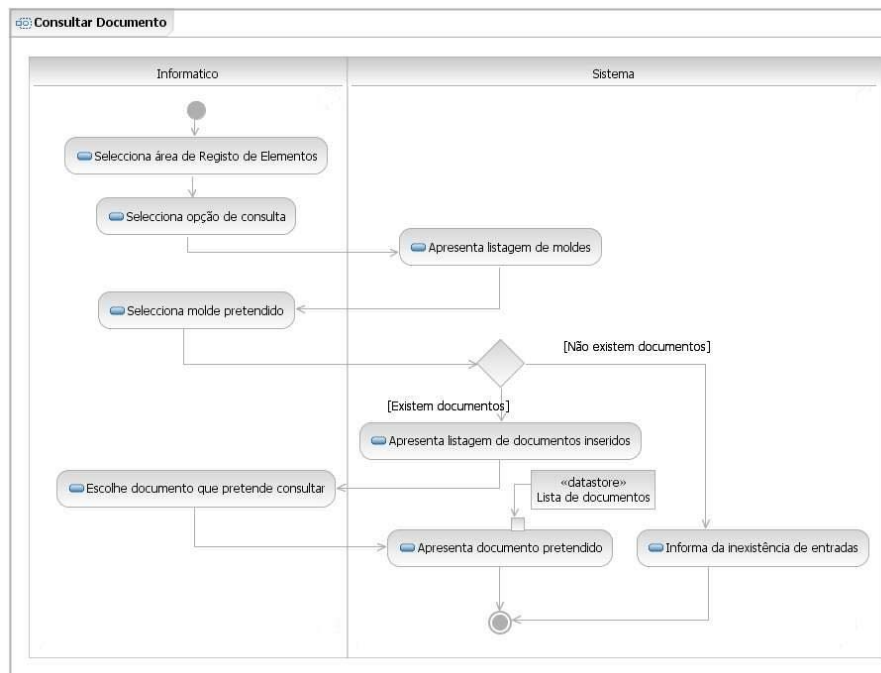


Figura 32: Diagrama de Actividades do Consultar Documento

3.3.2.3.3 Apagar Documento

Narrativa

Nome:	Apagar Documento
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Apagar documentos relativos ao envio de elementos ao cliente.
Actores:	Responsável do Departamento Informático.
Pré-condições:	Existe informação do Responsável do Departamento Informático no sistema. Existem documentos no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Responsável do Departamento Informático autentica-se no sistema. 2. O Responsável do Departamento Informático selecciona área <i>Registo de Elementos</i>. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Responsável do Departamento Informático selecciona o molde de que pretende consultar o registo. 5. O Sistema apresenta uma listagem daquele tipo de documentos relativos ao molde seleccionado (Ordenado por data). 6. O Responsável do Departamento Informático selecciona o documento que pretende apagar. 9. O Sistema apaga o documento em questão, apagando os registos do mesmo na base de dados..
Requisitos especiais:	O Responsável do Departamento deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema. O terminal deve estar ligado a uma impressora.

Tabela 20: Apagar Documento

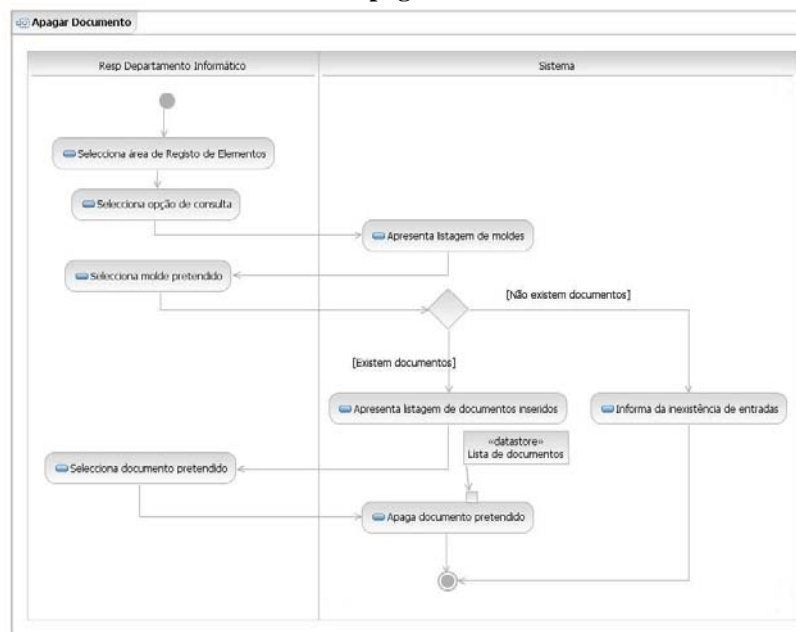


Figura 33: Diagrama de Actividades do Apagar Documento

3.3.2.3.4 Enviar Correio Electrónico*Narrativa*

Nome:	Enviar Correio Electrónico
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Enviar um correio electrónico a todos os colaboradores envolvidos no projecto
Actores:	Responsável pelo Departamento Informático.
Pré-condições:	Existe informação Responsável pelo Departamento Informático no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Responsável pelo Departamento Informático autentica-se no sistema. 2. O Responsável pelo Departamento Informático selecciona área de “<i>Mensagens</i>”. 3. O Sistema apresenta campos de preenchimento (destinatário, assunto e nº de molde) e opções de selecção dos colaboradores associadas ao projecto ao qual pretende enviar o correio electrónico. 4. O Responsável pelo Departamento Informático preenche os campos pretendidos, selecciona os colaboradores que pretende e envia o correio electrónico. 5. O Sistema envia o correio electrónico aos destinatários pretendidos.
Requisitos especiais:	O Responsável pelo Departamento Informático deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.

Tabela 21: Enviar Correio Electrónico

3.3.2.4 – Pacote do Armazém

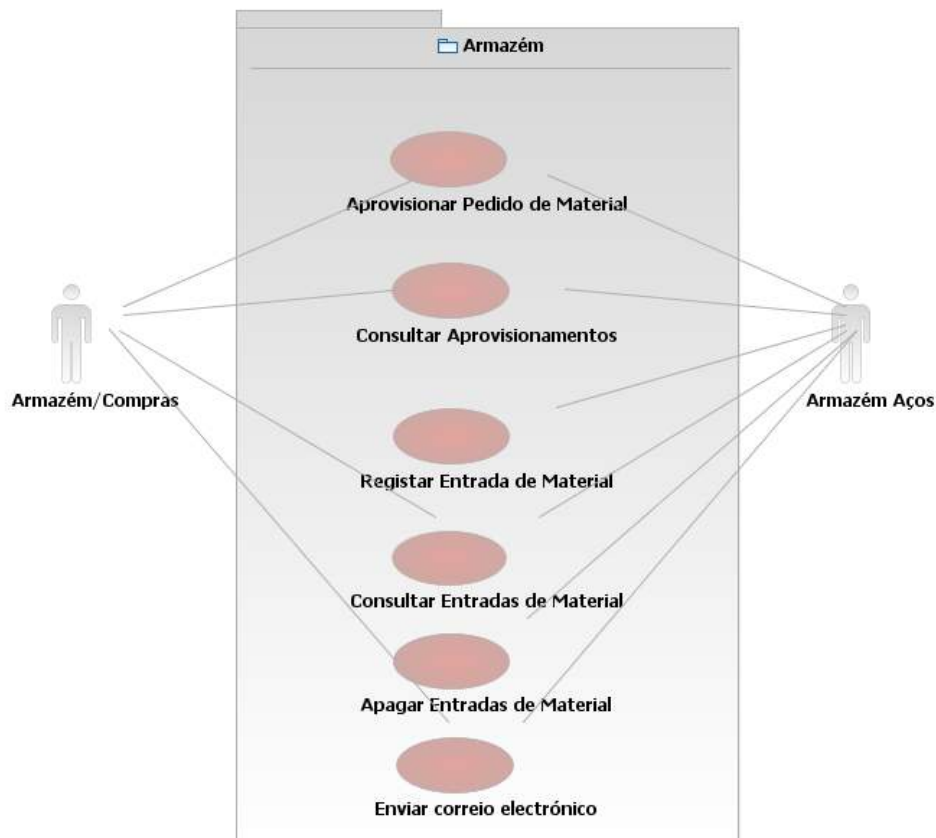


Figura 34: Diagrama de *Use Cases* do Pacote do Armazém

3.3.2.4.1 Aprovisionar Pedido de Material

Narrativa

Nome:	Aprovisionar Pedido de Material
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Consultar e aprovisionar os pedidos de material direccionados ao armazém de compras.
Actores:	Armazém/Compras e Armazém dos Aços
Pré-condições:	Existe um pedido de material no sistema direccionado ao armazém de compras ou armazém de aços.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Armazenista autentica-se no sistema. 2. O Armazenista selecciona área de “<i>Aprovisionamento</i>”. 3. O Sistema apresenta as opções relativas à área de aprovisionamentos (Pedidos, Aprovisionados e Pendentes). 4. O Armazenista selecciona a opção <i>Pedidos</i>. 5. O Sistema apresenta uma listagem dos pedidos de material: <i>Pedido de aço dos blocos macho e cavidade</i>, <i>Pedido aço estrutura</i>, <i>Pedido do Sistema de Injecção</i> e <i>lista de materiais</i> no caso do desenhador, e <i>Lista de componentes</i> no caso do modelador (apresentando os campos: <i>Id do</i>

Nome:	Aprovisionar Pedido de Material
	<i>Pedido, N° de Molde, Tipo de Pedido, Autor, Data do Pedido e Empresa).</i>
	6. O Armazenista selecciona o pedido que pretende aprovisionar.
	7. O Sistema apresenta o formulário correspondente ao pedido seleccionado.
	8. O Armazenista introduz a data de entrega de material, se aplicável, e confirma o aprovisionamento.
	9. O Sistema guarda o aprovisionamento, a data de realização e o autor do mesmo.
Sequências alternativas e extensões:	8.a O Armazenista pretende imprimir o pedido de material. 1- O Armazenista selecciona de forma a imprimir o documento. 2- O Sistema imprime o documento.
Requisitos especiais:	O Armazenista deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema. O terminal deve estar ligado a uma impressora.

Tabela 22: Aprovisionar Pedido de Material

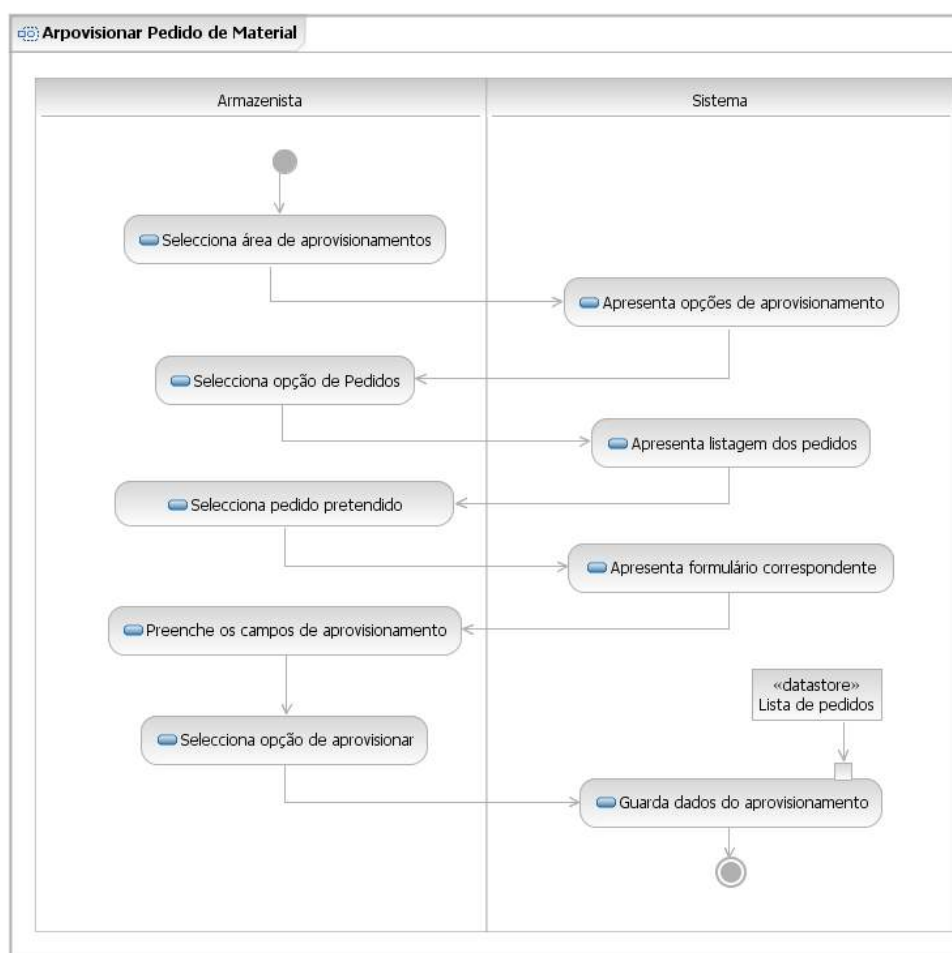


Figura 35: Diagrama de Actividades do Aprovisionar Pedido de Material

3.3.2.4.2 Consultar aprovisionamentos

Narrativa

Nome:	Consultar aprovisionamentos
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Consultar os aprovisionamentos de material efectuados
Actores:	Armazém/Compras e Armazém/Aços
Pré-condições:	Existem aprovisionamentos efectuados pelo armazém de compras ou armazém aços.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Armazenista autentica-se no sistema. 2. O Armazenista selecciona área de “<i>Aprovisionamento</i>”. 3. O Sistema apresenta as opções relativas à área de aprovisionamentos (Pedidos, Aprovisionamentos e Pendentes). 4. O Armazenista selecciona a opção <i>Aprovisionados</i> ou <i>Pendentes</i>. 5. O Sistema apresenta uma listagem dos últimos 20 aprovisionamentos efectuados ou aprovisionamentos pendentes e um campo de pesquisa de pedidos e aprovisionamentos por número de molde (apresentando os campos: Id Pedido, N° de Molde, Tipo de Pedido, Autor, Data do Pedido, Data de Aprovisionamento, Data de Encomenda e Empresa). 6. O Armazenista selecciona o aprovisionamento que pretende consultar. 7. O Sistema apresenta o formulário correspondente ao aprovisionamento efectuado..
Sequências alternativas e extensões:	<ol style="list-style-type: none"> 7.a O Armazenista pretende imprimir o pedido de material. <ol style="list-style-type: none"> 1- O Armazenista selecciona de forma a imprimir o documento. 2- O Sistema imprime o documento. 7.b O Armazenista pretende adicionar uma nova versão do aprovisionamento. <ol style="list-style-type: none"> 1- O Armazenista selecciona de forma a aprovisionar o molde. 2- O Sistema guarda uma nova versão do aprovisionamento.
Requisitos especiais:	<p>O Armazenista deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.</p> <p>O terminal deve estar ligado a uma impressora.</p>

Tabela 23: Consultar Aprovisionamentos

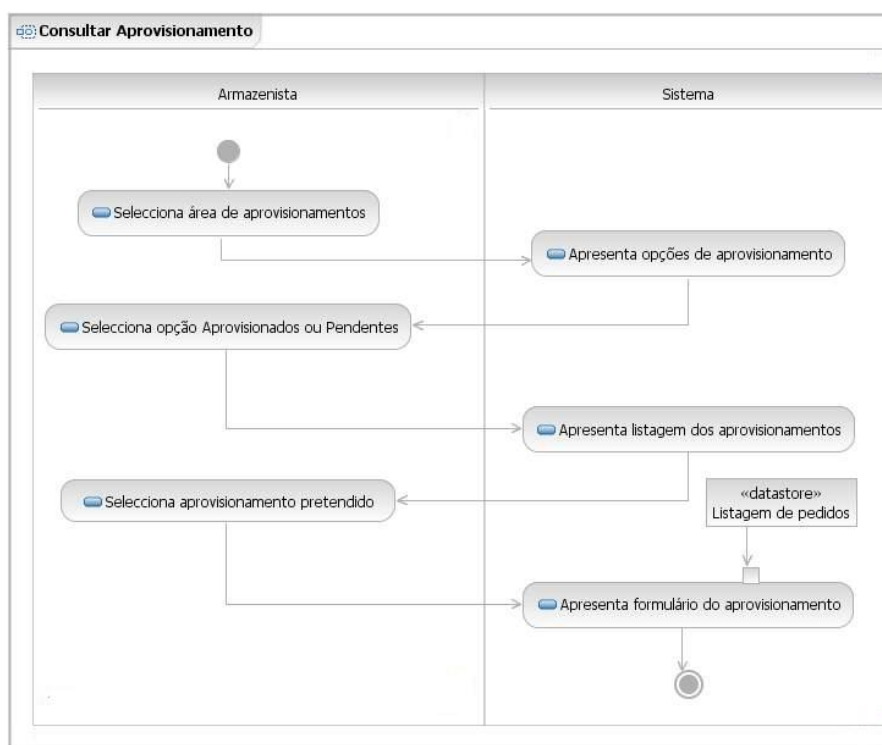


Figura 36: Diagrama de Actividades do Consultar Aprovisionamento

3.3.2.4.3 Registrar Entradas de Encomendas

Narrativa

Nome:	Registrar entradas de encomendas
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Registrar a entrada de material vindo dos fornecedores.
Actores:	Armazém/Aços
Pré-condições:	Existem aprovisionamentos efectuados e entradas de material vindas de fornecedores.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Armazenista autentica-se no sistema. 2. O Armazenista selecciona área de “Encomendas” e a opção Registrar. 3. O Sistema apresenta um conjunto de campos a preencher relacionados com a encomenda (Nº do Molde, referência, fornecedor, Conformidade, quem aceitou ou rejeitou em caso de não conformidade e porquê). 5. O Armazenista introduz os campos relativos à encomenda. 6. O Sistema armazena na base de dados os campos preenchidos, bem como quem fez o registo e quando o fez.
Requisitos especiais:	O Armazenista deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.

Tabela 24: Registrar Entradas de Encomendas

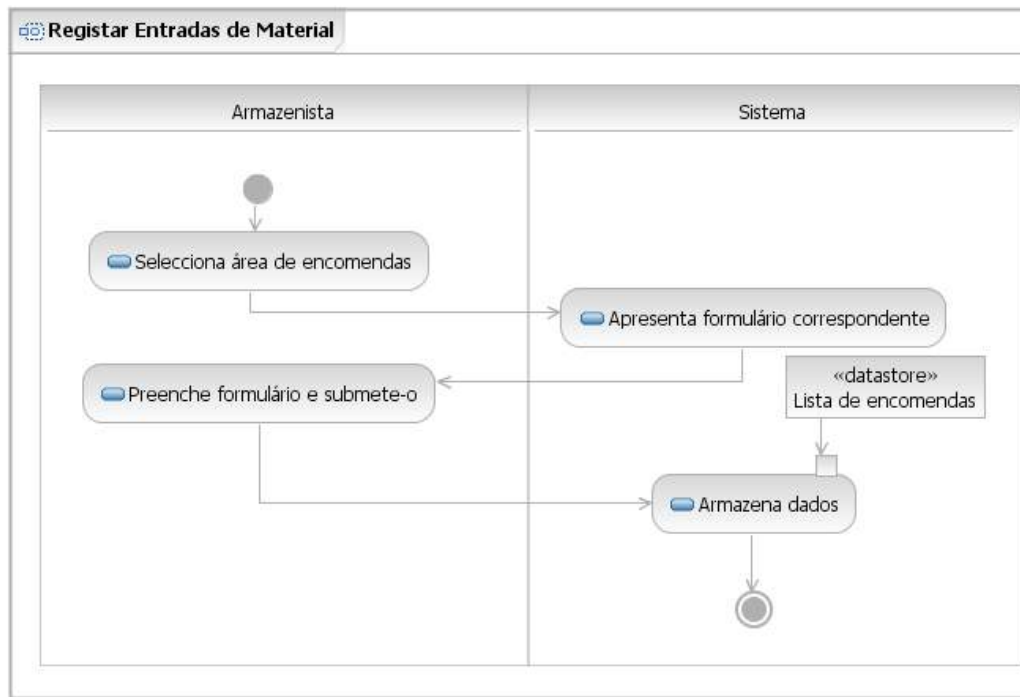


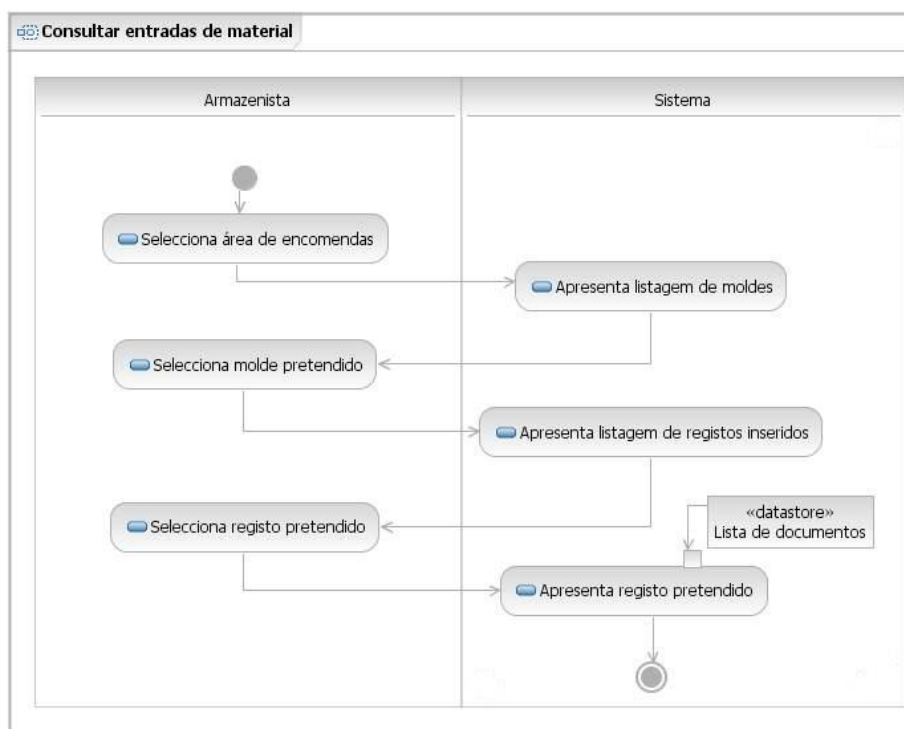
Figura 37: Diagrama de Actividades do Registar Entradas de Material

3.3.2.4.4 Consultar Entradas de Material

Narrativa

Nome:	Consultar Entradas de Material
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Consultar entradas de encomendas.
Actores:	Armazém/Compras e Armazém dos Aços.
Pré-condições:	Existe informação do Armazém/Compras e Armazém de Aços no sistema. Existem entradas de encomendas no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Armazenista autentica-se no sistema. 2. O Armazenista selecciona área de “Encomendas” e opção Consultar. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Armazenista selecciona o molde de que pretende consultar o registo de encomenda. 5. O Sistema apresenta uma listagem dos registos de encomenda relativos ao molde. 6. O Armazenista selecciona a entrada que pretende consultar. 7. O Sistema apresenta o registo de encomenda em questão.
Sequências alternativas e extensões:	<ol style="list-style-type: none"> 7.a O Armazenista pretende imprimir o registo de encomenda em questão. <ol style="list-style-type: none"> 1- O Armazenista selecciona de forma a imprimir o documento. 2- O Sistema imprime o documento.

Nome:	Consultar Entradas de Material
Requisitos especiais:	O Armazém de Aços e Armazém/Compras deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema. O terminal deve estar ligado a uma impressora.

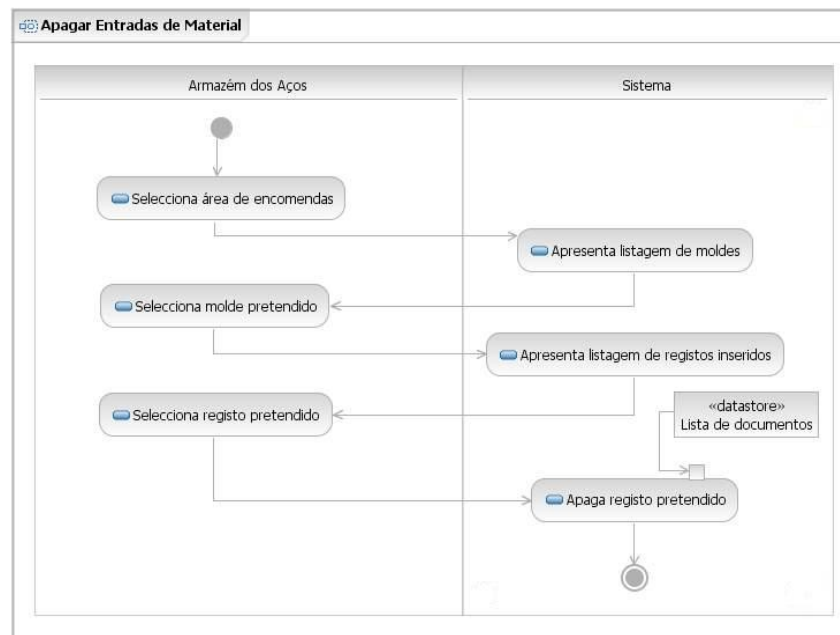
Tabela 25: Consultar Entradas de Material**Figura 38: Diagrama de Actividades do Consultar entradas de Material**

3.3.2.4.5 Apagar Entradas de Material

Narrativa

Nome:	Apagar Entradas de Material
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Apagar entradas de encomendas.
Actores:	Armazém dos Aços.
Pré-condições:	Existe informação do Armazém de Aços no sistema. Existem entradas de encomendas no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Armazém de Aços autentica-se no sistema. 2. O Armazém de Aços selecciona área de “Encomendas” e opção Consultar. 3. O Sistema apresenta uma listagem de moldes (por número de molde). 4. O Armazém de Aços selecciona o molde de que pretende consultar o registo de encomenda. 5. O Sistema apresenta uma listagem dos registos de encomenda relativos ao molde. 6. O Armazém de Aços selecciona a entrada que pretende apagar.

Nome:	Apagar Entradas de Material
	7. O Sistema apaga o registo de encomenda em questão, apagando os registos do mesmo na base de dados.
Requisitos especiais:	O Armazém de Aços deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema. O terminal deve estar ligado a uma impressora.

Tabela 26: Apagar Entradas de Material**Figura 39: Diagrama de Actividades do Apagar Entradas de Material**

3.3.2.4.6 Enviar Correio Electrónico

Narrativa

Nome:	Enviar Correio Electrónico
Âmbito:	Sistema de Gestão da Produção para Ambientes Industriais.
Finalidade:	Enviar um correio electrónico a todos os colaboradores envolvidos no projecto
Actores:	Armazém/Compras e Armazém dos Aços
Pré-condições:	Existe informação do Armazém/Compras e Armazém dos Aços no sistema.
Sequência típica dos eventos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. O Armazenista autentica-se no sistema. 2. O Armazenista selecciona área de “Mensagens”. 3. O Sistema apresenta campos de preenchimento (destinatário, assunto e nº de molde) e opções de selecção dos colaboradores associadas ao projecto ao qual pretende enviar o correio electrónico. 4. O Armazenista preenche os campos pretendidos, selecciona os colaboradores que pretende e envia o correio electrónico.

Nome:	Enviar Correio Electrónico
5. O Sistema envia o correio electrónico aos destinatários pretendidos.	
Requisitos especiais:	O Armazenista deve ter acesso a um terminal para interagir com o sistema.

Tabela 27: Enviar Correio Electrónico

3.4 Especificação suplementar

3.4.1 Funcionalidade comum

Autenticação no sistema

O sistema terá autenticação através dum login (nome do funcionário) e duma *password* (definida pelo funcionário).

Visibilidade do estado do sistema

O sistema deve informar os utilizadores sobre o que está a acontecer em tempo útil. O utilizador deve ser avisado sobre erros cometidos e possíveis resoluções. O sistema deve fornecer “*feedback*” actualizado sobre o estado do sistema ao utilizador.

Criação de registos

O sistema deverá criar registos sobre as requisições, comunicações entre departamentos, aprovisionamentos de material, actualizações de listas e encomendas efectuadas, mantendo um conjunto de informações sobre estas actividades na sua base de dados (funcionário que a efectuou, data, nº de molde, etc.).

3.4.2 Requisitos de usabilidade

Ref ^a	Requisito de interface e usabilidade	CaU relacionados
RInt.1	Usar fontes e cores que facilitem a legibilidade da informação, e que estejam de acordo com as cores da empresa.	Todos.
RInt.2	Visibilidade do estado do sistema, com mensagens de erro e confirmações de operação.	Todos
RInt3	Consistência e padrões, existem convenções de nomenclatura de determinadas funções dentro do sistema.	Todos
RInt4	As instruções e opções devem estar sempre bem visíveis de modo a ser facilmente alcançadas pelos utilizadores.	Todos
RInt5	As opções de utilização mais frequente devem-se encontrar em destaque.	Todos
RInt6	O design do sistema deve ser estético e minimalista, dispondo apenas informação relevante e necessária para o utilizador.	Todos

Tabela 28: Requisitos de usabilidade

3.4.3 Requisitos de desempenho

Refª	Requisito de desempenho	CaU relacionados
RDes.1	Design minimalista de forma a não sobrecarregar o sistema	Todos
RDes.2	Tempos de execução reduzidos	Todos
RDes.3	Consistência de informação dentro do sistema (logs, listas de material, etc.)	Todos

Tabela 29: Requisitos de desempenho

3.4.4 Requisitos de segurança e integridade dos dados

Refª	Requisito de segurança, privacidade e integridade de dados	CaU relacionados
RSeg.1	Autenticação dos Actores através dos respectivos logins e passwords.	Todos
RSeg.2	Cada utilizador tem apenas acesso às opções relevantes ao seu trabalho.	Todos
RSeg.3	Cuidado especial com o desenho das funções que impeçam a ocorrência do erro.	Todos
RSeg.4	Apenas o administrador poderá efectuar alterações a dados do sistema.	Todos
RSeg.5	O sistema deve manter registos com informação sobre as alterações efectuadas aos dados do sistema (Quem alterou o quê e quando).	Todos

Tabela 30: Requisitos de segurança e integridade de dados

3.4.5 Requisitos de interface com sistemas externos e com ambientes de execução

Refª	Requisito de interface com sistemas externos e com ambientes de execução	CaU relacionados
RSeg.1	Utilização do Windows Server 2003	
RSeg.2	Utilização do Web Server IIS 6.0	
RSeg.3	Utilização do motor de base de dados SQL Server 2005	

Tabela 31: Requisitos de interface com sistemas externos e com ambientes de execução

3.4.6 Normas específicas e aspectos legais

As licenças de utilização de software deverão ser adquiridas pelo Grupo Simoldes.

3.4.7 Requisitos de hardware

Existirá a necessidade dum Webserver e router sobre o qual funcionará o sistema e um número ainda indefinido de desktops que servirão como pontos de acesso aos funcionários. Existirá ainda a necessidade de pelo menos uma impressora por departamento.

3.4.8 Outros requisitos não funcionais

O sistema deverá ser concebido de forma a ser facilmente alterado consoante as necessidades do cliente. Poderão existir alterações ao nível dos procedimentos ou de negócio que poderão levar à necessidade de alteração de certos aspectos e funcionalidades do sistema.

3.5 Arquitectura applicacional

O sistema estará acessível a partir de qualquer computador que esteja localizado dentro na intranet dos departamentos responsáveis pelo planeamento de moldes no Grupo Simoldes. O sistema utilizará o Windows 2003 Server (Web edition) e o Web Server IIS 6.0, que fornecem uma plataforma para uma rápida instalação de serviços Web XML e aplicações que usam a tecnologia ASP.NET. Como servidor de dados o sistema utilizará o SQL Server 2005, que forma uma base de dados robusta e usada já por vários sistemas cooperativos, o que serve de atestado à sua qualidade.

3.6 Arquitectura de instalação

A arquitectura de instalação consiste na formação duma intranet à qual estão ligados os pontos de acesso dos colaboradores da empresa e o Webserver. A seguir apresenta-se o diagrama de instalação do sistema:

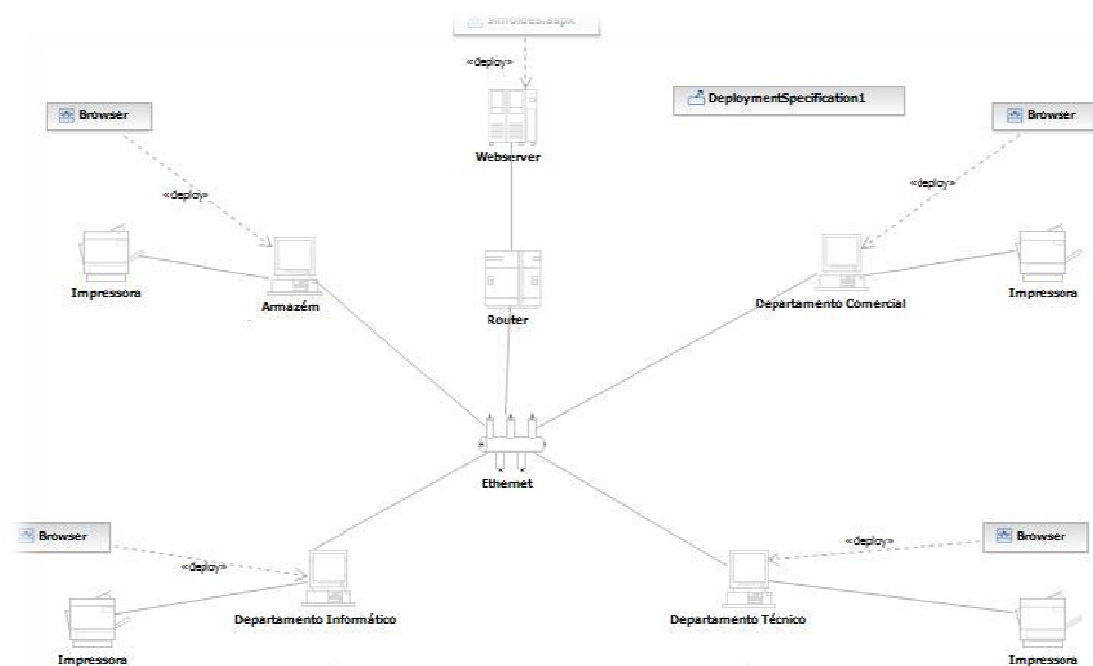


Figura 40: Diagrama de Implementação

Capítulo IV – Implementação da plataforma

Este capítulo tem por objectivo estender o conhecimento sobre o processo de implementação que esteve por trás deste sistema. A implementação dum ERP pode mudar os processos da organização ou até a própria organização. Este capítulo fornece uma perspectiva tecnológica do sistema, descrevendo a arquitectura, a infra-estrutura, a configuração e o modo como a implementação do mesmo é organizada.

O sistema foi desenvolvido segundo um modelo de arquitectura de 3 camadas:

Camada de apresentação – responsável pela interface gráfica e formulários de entrada próprios da aplicação ou janelas interactivas.

Camada de negócio – é a camada intermédia, responsável pelas funcionalidades do sistema e a lógica de negócio.

Camada de dados – consiste de servidores de base de dados, é responsável pelo armazenamento e recolha de informação. Mantém os dados neutrais e independentes da lógica de negócio.

Como a programação de uma camada pode ser mudada sem afectar as outras, este modelo facilita a expansão de um sistema à medida que novas necessidades surgem.

O sistema em si foi desenvolvido usando as linguagens C#, javascript, AJAX, html e SQL.

4.1 Base de dados

A modelação da base de dados de suporte ao sistema baseou-se no modelo relacional de dados. Esta modelação tem por objectivo facilitar a detecção e correcção de falhas ao nível da integridade de dados e referências, e garantir que o modelo físico da base de dados se encontre normalizado.

O Sistema Gestor de Base de Dados (SGDB) seleccionado para implementar a base de dados foi o Microsoft SQL Server 2005. Esta escolha teve por base o facto de o sistema inicial ter sido desenvolvido com recurso a esta ferramenta e ela ser de qualidade comprovada. O acesso aos dados é feito através de subrotinas *stored procedures* armazenadas no dicionário de dados da base de dados.

4.1.1 Modelo Físico

Nesta parte da dissertação pretende-se descrever o modelo físico da base de dados implementada como suporte ao sistema. De forma a simplificar a legibilidade e análise do modelo físico optou-se por uma apresentação seccionada do mesmo. Em primeira instância apresenta-se o diagrama físico relativo à documentação do comercial como um todo, de forma a poder-se perceber o mecanismo de associação entre tabelas. De seguida apresentam-se as tabelas relativas a cada documento de outros perfis, de forma a se poder analisar cada tabela com maior detalhe.

4.1.1.1 Documentação do Comercial

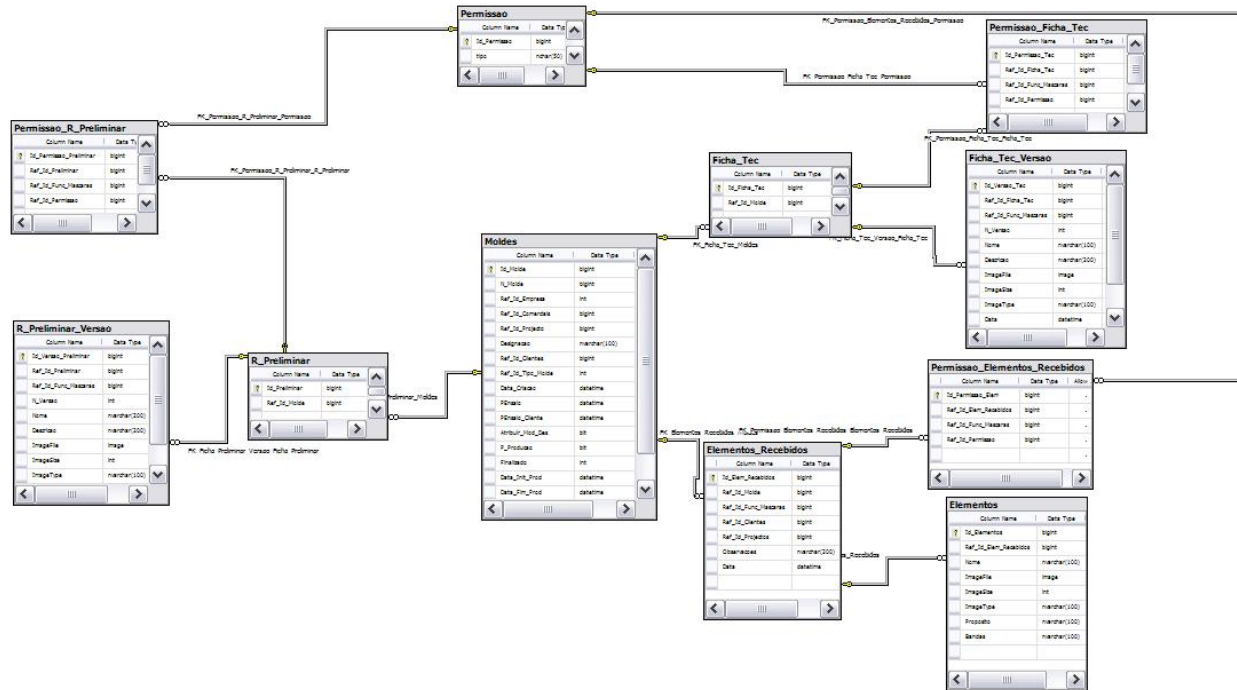


Figura 41:Modelo Físico da Documentação do Comercial

4.1.1.2 Revisão de Projecto (Documento preenchido)

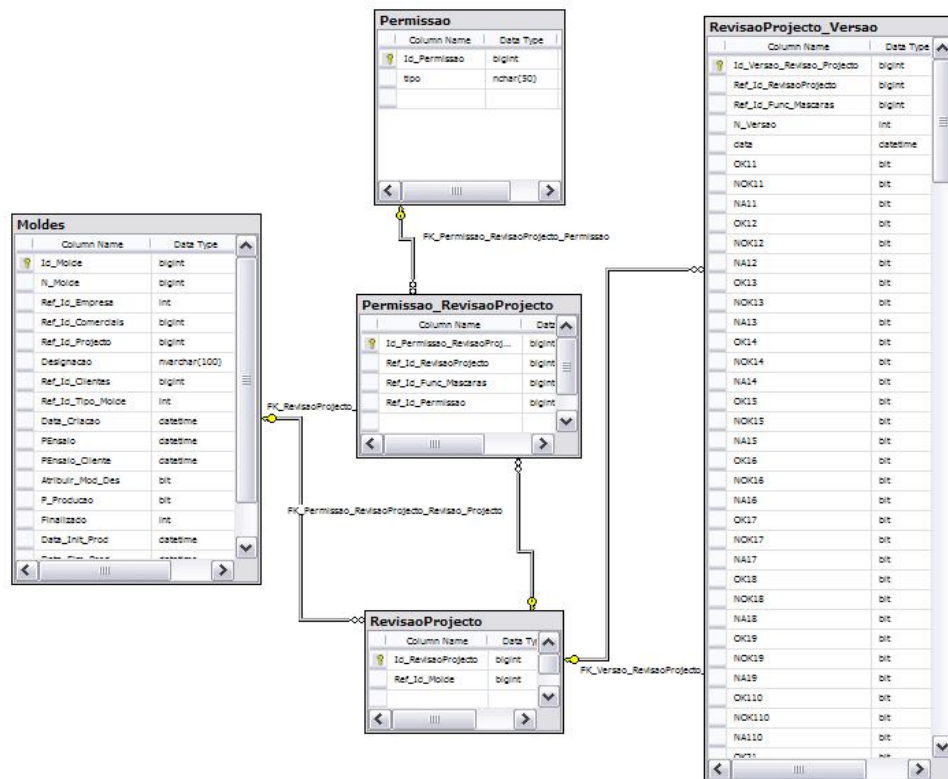


Figura 42:Modelo Físico da Revisão de Projecto

4.1.1.3 FG27 (Documento *Upload*)

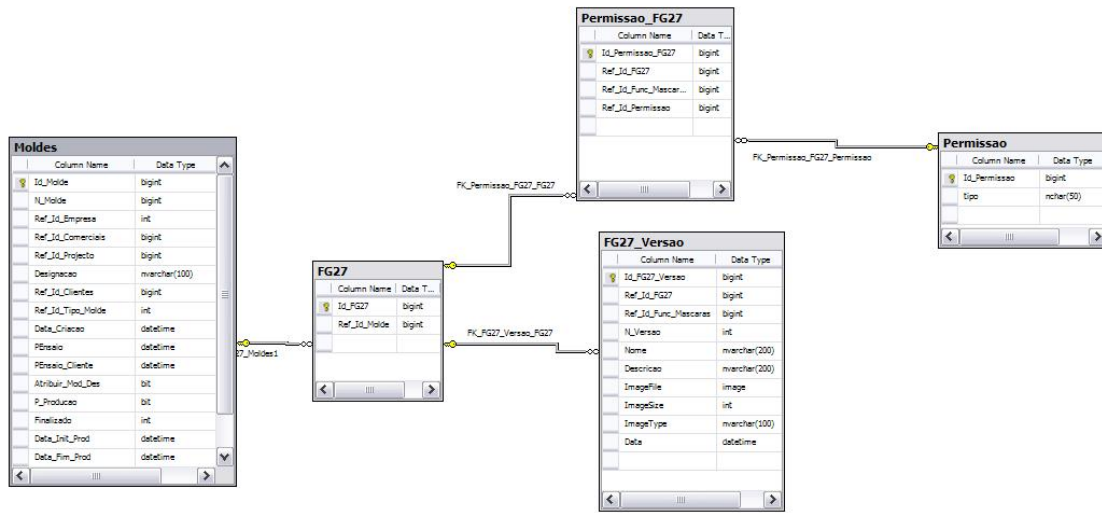


Figura 43:Modelo Físico da Documento FG27

4.1.1.4 Elementos Enviados

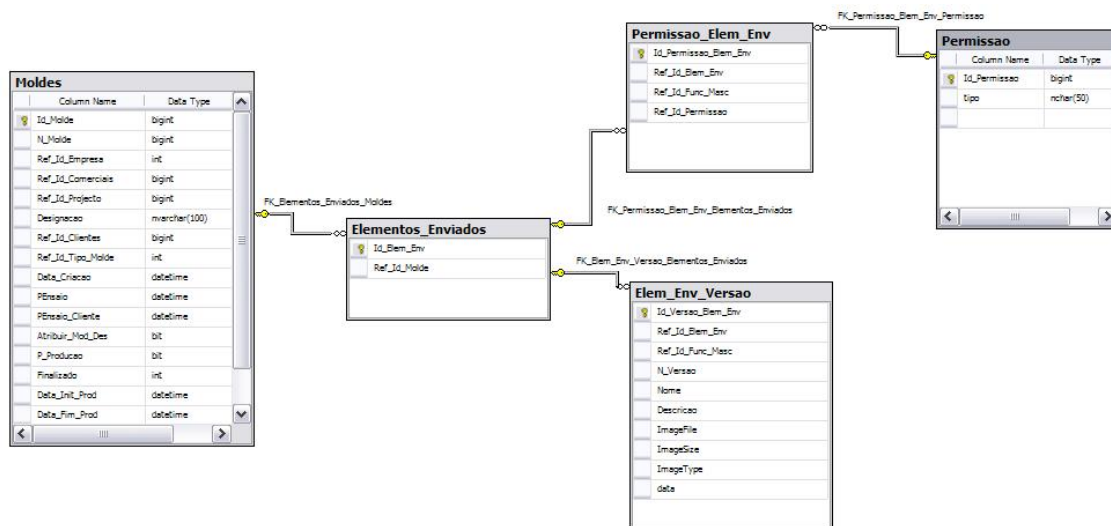


Figura 44:Modelo Físico do documento Elementos Enviados

4.1.1.5 Pedido de aço dos blocos macho e cavidade (Pedido preenchido)

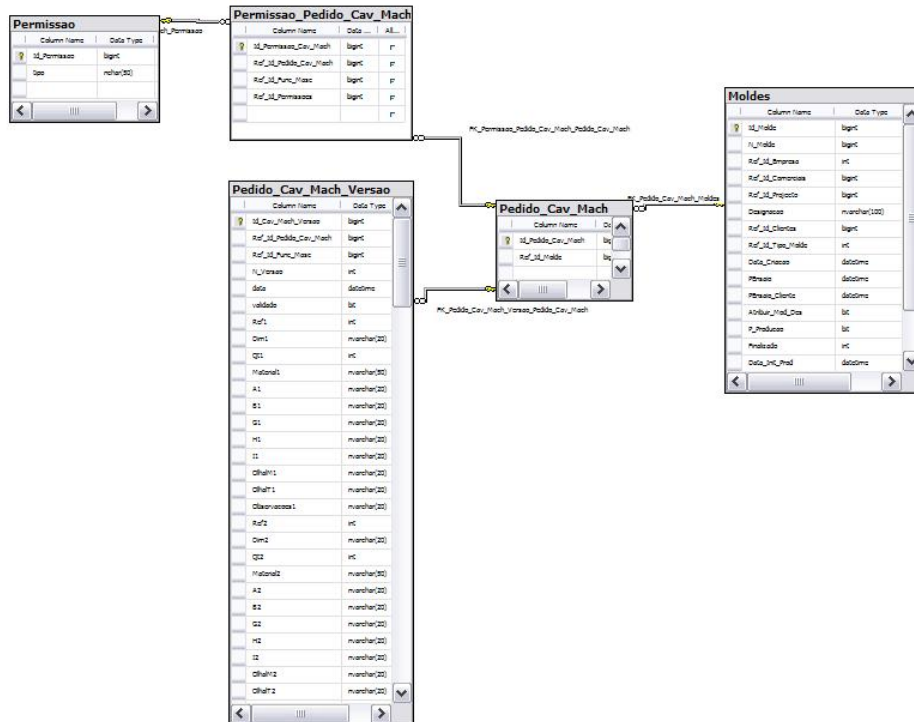


Figura 45:Modelo Físico do Pedido de aço dos blocos macho e cavidade

4.1.1.6 Pedido de estrutura

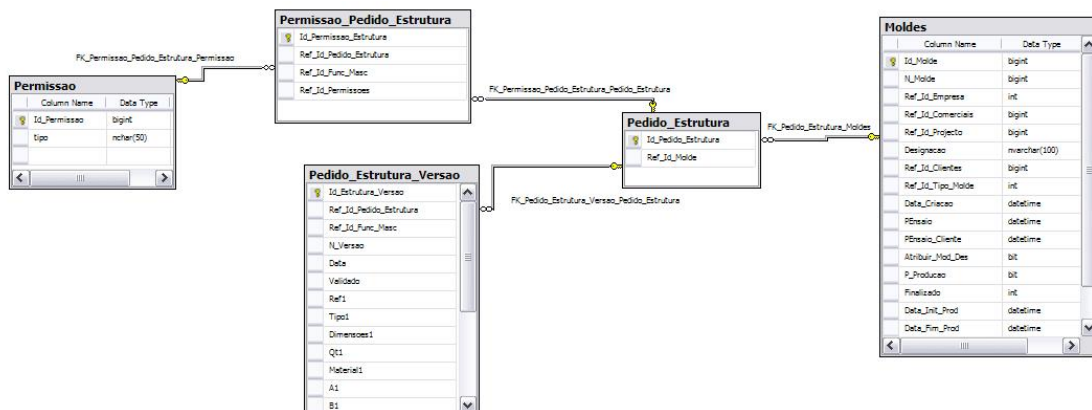


Figura 46:Modelo Físico do Pedido de Estrutura

4.1.1.7 Pedido sistema de injeção

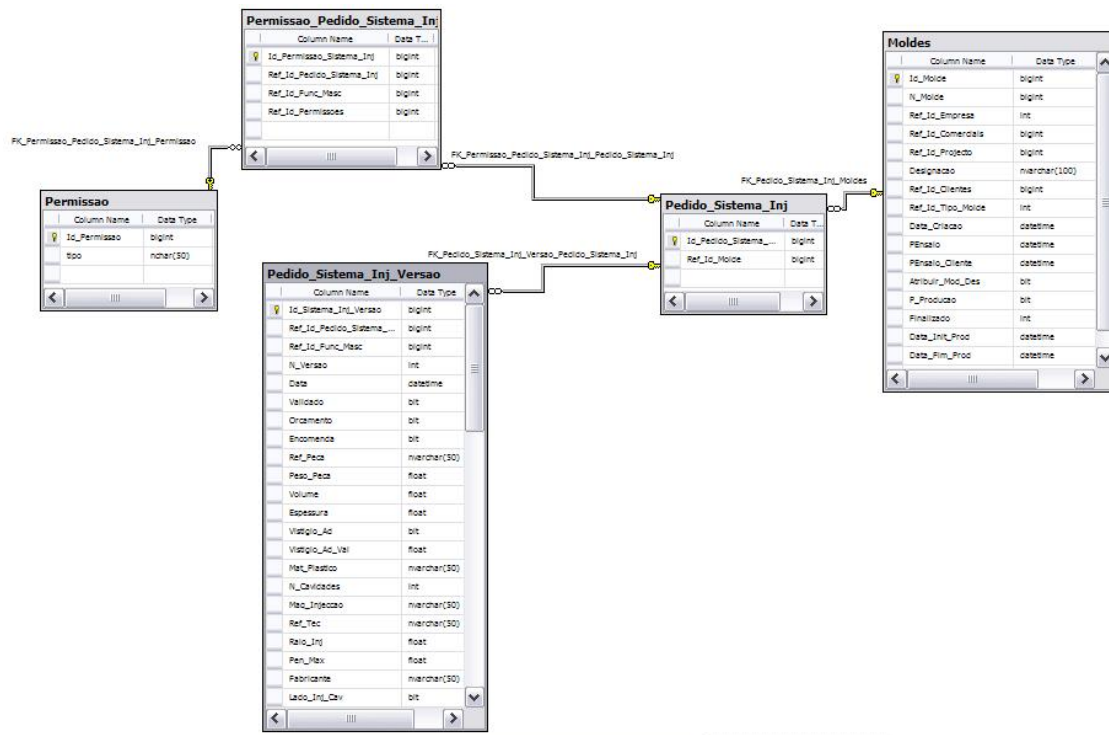


Figura 47: Modelo Físico do Pedido Sistema de Injeção

4.1.1.8 Lista de matéria-prima/componentes moldantes (Pedido Upload)

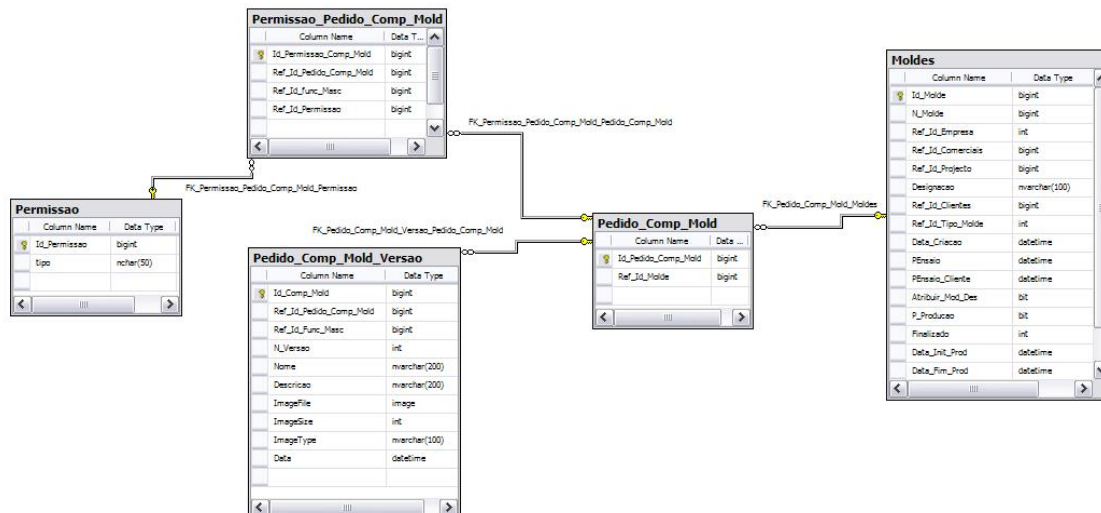


Figura 48: Modelo Físico da Lista de matéria-prima/componentes moldantes

4.1.1.9 Aprovisionamentos

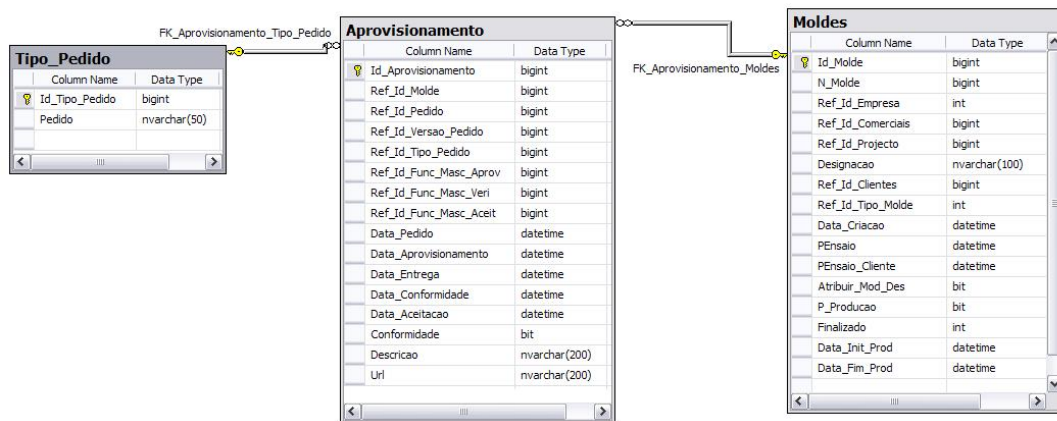


Figura 49: Modelo Físico dos Aprovisionamentos

4.2 Implementação do sistema e resultados

Nesta secção pretende-se mostrar as interfaces de utilização resultantes da implementação, com uma apresentação das funcionalidades e características do sistema. O sistema foi implementado com recurso ao ASP.NET 2.0 que suporta *Common Language Runtime* (CLR), o que permite escolher a linguagem de preferência sem que isto seja um factor impeditivo no desenvolvimento da aplicação. O ASP.NET ainda suporta o modelo *Code Behind*, permitindo uma fácil separação entre o código da camada apresentação e o código referente à camada de negócio da aplicação. A opção pela utilização de tecnologia Web baseou-se nas facilidades que esta permite aos seus utilizadores, desde o acesso remoto a informação do sistema, ao facto de apenas ser necessário um browser Web de forma a aceder ao sistema.

A camada de apresentação foi desenvolvida em HTML, JavaScript e Ajax, enquanto a camada de negócio foi desenvolvida em C#. Estas linguagens foram adoptadas de forma a manter uniformidade com o sistema já implementado e ao facto de a conjugação destas linguagens permitir construir uma boa solução de software.

4.2.1 Menu de documentação



Figura 50: Interface do menu de documentação

O utilizador (neste caso o Comercial) escolhe no menu principal a opção *Molde* e a subopção *Projecto*. Na área de projecto surge uma listagem de moldes adjudicados. Após o utilizador escolher o molde sobre o qual pretende adicionar documentação, aparece um segundo menu com os vários tipos de documentos relativos ao perfil do utilizador e as opções de manipulação dos mesmos. É este o fluxo pelo qual se rege o sistema na inserção e consulta de documentos.

4.2.2 Interface de Upload



Figura 51: Interface de Upload de documentos

Para o caso em que o utilizador escolha submeter ao sistema um documento em formato digital, o sistema apresenta uma interface de *upload*, onde o utilizador escolhe o documento que pretende guardar e adiciona uma descrição ao mesmo. O sistema adiciona automaticamente informação sobre o autor e a data da inserção ao documento.

4.2.3 Consulta de documentos

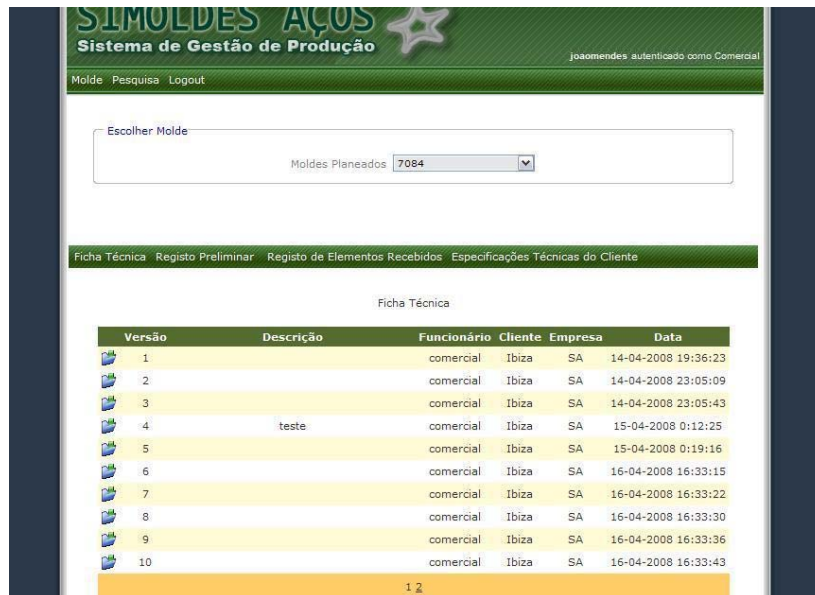


Figura 52: Interface da consulta de documentos

Se o utilizador escolher a opção de consulta, o sistema apresenta uma listagem das versões do tipo de documento respectivo. Apresenta ainda a descrição introduzida pelo utilizador, o autor, o cliente, a empresa e a data em que o documento foi inserido.

4.2.4 Registo de elementos recebidos (Comercial)



Figura 53: Interface do registo de elementos recebidos

O comercial pode armazenar os documentos entregues por parte do cliente na base de dados do sistema. O sistema apresenta campos a ser preenchidos (cliente, projecto, data de entrega, observações, propósito e banda) e uma interface de upload de forma a seleccionar o elemento pretendido. Evita-se assim o sistema de pastas utilizado pelo grupo, integrando a informação fornecida pelo cliente com o sistema.

4.2.5 Preencher documentos

Revisão de Projecto FG27 Verificação Sistemas Injecção Revisão de Projecto Funcional Documentos do Comercial

SIMULDES AÇOS Revisão de Projecto – Preliminar Molde Nº 7084

II. VERIFICAÇÃO DE DADOS

	OK	NOK	NA
1.1 Modificações à peça (funcionamento ou construção)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 Chupados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 Paredes finas que possam deformar sob a pressão de injecção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.4 Superfícies visíveis da peça	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5 Saída da peça (para ajustamento e textura)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6 Saída nos frisos (possibilidade de maquinação com fresa de forma ou raio no topo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7 Peças identificadas (Esq./dir. ou peças diferentes no molde)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.8 Transformações à peça registadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.9 Linha de junta (existem linhas de junta na peça que não estão devidamente aprovadas pelo cliente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.10 Desenho de peça	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. ESTRUTURA E CONSTRUÇÃO DO MOLDE

	OK	NOK	NA
2.1 Dimensões da estrutura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.6 Legenda ☐ ☐ ☐ ☐

5.7 O Z=0 está visível nos cortes e vistas laterais ☐

6. PREOCUPAÇÕES AMBIENTAIS

	OK	NOK	NA
6.1 Economia de matérias-primas/recursos naturais (dimensionamento, pré-formas de fornecimento, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.2 Aços com cortes (Indicar componente (s) e fornecer detalhe)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.3 Realização económica em termos energéticos (simplificação/redução de operações de maquinação)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.4 Mecanismos de accionamento previstos, energeticamente eficientes (evitar o uso de fontes de energia externas à máquina de injecção, como hidráulicos, pneumáticos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

COMENTÁRIOS / OBSERVAÇÕES

Comprovação Lançamento

VERIFICADO POR:

DED / DES	PRODUÇÃO	FRESAGEM	EROSÃO	GP
___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___

Submeter

Figura 54: Interface do preenchimento de documentos

O utilizador (neste caso o desenhador) tem a possibilidade de preencher documentos digitalizados iguais aos preenchidos em papel. Este aspecto melhora significativamente o fluxo de trabalho da organização, diminuindo as quantidades de papel transaccionadas entre colaboradores e as potenciais perdas de informação valiosa. Garantindo-se também a rastreabilidade dos documentos, visto ficar guardado o autor do documento e a data em que foi inserido.

4.2.6 Pedidos de Material

[illegible]

Figura 55: Interface dos pedidos de material

O utilizador poderá efectuar os pedidos de material (neste caso, um pedido do desenhador) através de digitalizações existentes no sistema. Tendo a possibilidade de guardar o pedido ou de o enviar para o armazém de forma a ser aprovisionado.

4.2.7 Pedidos e aprovisionamentos



Figura 56: Interface dos pedidos de material

Os armazenistas recebem os pedidos vindos do departamento técnico na sua área de trabalho, aparecendo uma listagem dos pedidos que ainda não foram atendidos e informação relevante relativa aos mesmos.

PEDIDO DE AÇO – Blocos Macho e Cavidade

Nº MOLDE: 7084

TIPO - 1

TIPO - 2

Requisitar placa para amostra de textura quando solicitado

TOLERÂNCIA GERAL: $\pm 0,1$ mm

	12	16	20	24	30	36	42	56	64	72	80
M	32	40	44	50	60	70	80	96	112	122	132
P	25	32	35	42	50	60	68	84	95	105	117
C	2	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5
E	10,25	14	17,5	21	26,5	32	37,5	50,5	58	66	74
d1	3	3	3	4	4	6	6	8	10	-	-
F	20	20	30	30	36	48	48	64	74	-	-
D											

Ref.	Dimensões X x Y x Z	Qt.	Material	A	B	G	H	I	Olhal M	Olhal Tipo	Observações
11111	12x123x123	2	metal	1	2	3	4	5	6	7	teste
22222	10x12x12	5	plastico	8	9	10	11	12	13	14	teste2

Nota:
No caso das cotas A/B/G/H serem igual a zero, realizar olhais ao centro das faces.
No caso de não ser necessário realizar olhais nessas faces, colocar traço (-) nas respectivas cotas A/B/G/H.

Elaborado por: d1

Data: 20-05-2008 0:39:07

Data de entrega: (se aplicável)

Aprovisionar

Figura 57: Interface dos pedidos de material

Os armazenistas ao escolher o pedido que pretendem aprovisionar, aparece a digitalização do pedido em questão. O armazenista pode aprovisionar o pedido e preencher um campo com uma possível data de entrega (se aplicável).



The screenshot shows the SIMOLDES AÇOS interface. At the top, there's a header with the company name and a star logo. Below it, a navigation bar includes 'Molde', 'Pesquisa', 'Stocks', and 'Logout'. The main content area is titled 'Aprovisionamentos de Material' and contains a table with the following data:

	Id Pedido	Nº Molde	Tipo de Pedido	Autor	Data do Pedido	Data do Aprovisionamento	Empresa
	5	7084	Pedido_Cav_Mach	d1	20-05-2008 0:37:36	20-05-2008 19:16:40	SA
	6	7084	Pedido_Cav_Mach	d1	20-05-2008 1:27:20	20-05-2008 19:17:02	SA

Figura 58: Interface dos aprovisionamentos de material

O sistema apresenta listagens dos aprovisionamentos efectuados pelo armazenista em relação a cada molde.

4.2.8 Envios de correios electrónicos



The screenshot shows the SIMOLDES AÇOS interface with the 'E-mail' form. The header includes the company name and a star logo. The navigation bar includes 'Molde', 'Pesquisa', 'Gestão de tempos', 'Pedidos de Material', and 'Logout'. The user is logged in as 'd1' (Desenhador). The form contains the following fields and options:

- De:** afonso_aires@hotmail.com
- Para:** afonsoaires@ua.pt
- Assunto:** teste
- Escolha Molde:** 7084 (dropdown menu)
- Checkboxes:**
 - ☒ Resp. Dep. Técnico
 - ☒ Resp. Produção
 - ☒ Gestor de Projecto
 - ☐ Resp. Dep. Informático
 - ☐ Gestor Conta Cliente
 - ☐ Desenhador
 - ☐ Modelador
- Enviar** button

Figura 59: Interface do envio de correios electrónicos

O sistema permite ao utilizador enviar correios electrónicos aos colaboradores associados a um determinado projecto. Quando o utilizador selecciona a área de mensagens, o sistema apresenta uma interface de envio de correios electrónicos e uma lista de moldes adjudicados. Quando o utilizador selecciona o molde sobre o qual o correio electrónico se reflecte, o sistema apresenta uma lista de perfis associados ao projecto do molde. O utilizador se desejar pode seleccionar um ou mais perfis ao qual deseja enviar o correio e o sistema associa automaticamente os endereços dos mesmos ao correio electrónico. Pode ainda introduzir endereços que não estão associados directamente aos perfis.

Capítulo V – Discussão e Conclusões

5.1 Conclusões

Duas fases distintas orientaram as actividades realizadas, de forma a cumprir os objectivos propostos e a estruturar este documento. A primeira fase iniciou-se com uma abordagem a uma serie de conceitos relacionados com os sistemas de gestão de informação e a descrição de algumas implementações comerciais existentes no mercado. A fase seguinte procurou descrever o processo de implementação do sistema de gestão de informação protótipo desenvolvido no âmbito desta dissertação.

Um sistema ERP é bastante complexo, conjuga tecnologia com práticas de negócio e estruturas organizacionais. De uma forma simplificada um ERP é um conjunto de práticas para executar diferentes funções numa organização. Para que o sistema tenha verdadeira utilidade, terá de existir uma adaptação mútua entre o sistema e a cultura da organização. Se as pessoas dos diferentes departamentos não concordarem nos métodos adoptados pelo sistema, elas resistirão à sua utilização e a implementação será em vão.

O sistema foi testado por um conjunto restrito de elementos em ambiente controlado, esperando por um futuro teste em ambiente real, nas instalações da Simoldes Aços. Os processos implementados terão um impacto significativo na colaboração inter-departamental da organização.

Os processos de arquivo de documentação integrados no sistema irão substituir os métodos anteriores, que dependendo do documento, passavam pelo arquivamento digital usando um sistema de pastas ou mesmo o arquivo em papel. Os benefícios que este sistema trará ao grupo Simoldes são evidentes. Existirá uma diminuição do tratamento de documentos em papel, o que levará a uma diminuição de erros de arquivo e perdas de informação valiosa à organização. O sistema também permitirá o acesso a documentação em simultâneo e em locais diferentes, diminuindo os tempos de procura e acesso consideravelmente. Também será mais fácil gerir os acessos à informação e garantir a rastreabilidade da informação que se encontra no sistema.

Os processos implementados no sistema, relativos ao aprovisionamento de matéria-prima e componentes, terão um impacto significativo na eficiência dos fluxos de material entre o armazém e o departamento de produção. Os pedidos de material passarão a ser tratados em tempo real, estando integrados no sistema. A principal função desta parte da implementação é garantir a rastreabilidade dos pedidos e aprovisionamentos de material, ficando registado as datas e a responsabilidade pelos mesmos. Pretende-se assim diminuir falhas de stock e os consequentes incumprimentos de prazos de produção.

5.2 Trabalho futuro

O sistema descrito neste documento encontra-se num modo de funcionamento estável, no entanto não se considera ainda que o sistema se encontre terminado. Esta dissertação vem também mostrar outras funcionalidades e módulos que poderão ser integrados no sistema. Assim, como trabalho futuro sugere-se:

- A integração dos fornecedores principais da Simoldes no sistema através da implementação de um SCM.
- A implementação de um módulo CRM, de forma a haver uma melhoria na ligação entre o grupo Simoldes e os clientes do mesmo. Cada cliente deveria ter uma área pessoal onde pudesse fazer pedidos, comunicações e transferências de documentação com o grupo. O CRM viria a substituir os métodos de transferência de documentos utilizados na organização, e que passam pelo uso do correio electrónico e de um FTP. A implementação deste módulo melhoraria o serviço prestado aos clientes e como resultado a satisfação dos mesmos. Podendo existir assim uma melhoria ao nível das vendas e lucros da organização.

Bibliografia

- [1] Firmino Silva, José Augusto Alves; “*ERP e CRM*”; Centro Atlântico PT, 2001
- [2] N. Kumar; R. Mittal; “*Management Information System*”; Anmol Publications Pvt. Ltd.;
- [3] Liaquat Hossain; Jon Patrick; Mohammad; “*Enterprise Resource Planning, Global Oportunities and Challenges*”; Idea Group Inc.;2002; pp ;
- [4] Dimitris N. Chorafas; “*Integrating ERP, CRM, Supply Chain Management and Smart Materials*”; CRC Press; 2001
- [5] Motorola Inc. – Motorola University ; 14/4/2008
<http://www.motorola.com/content.jsp?globalObjectId=3071-5801>
- [6] John S. McClenahan; “*Wal-Mart's Big Gamble*”, 1 de Abril, 2005;
<http://www.industryweek.com/ReadArticle.aspx?ArticleID=10055>
- [7] Douglas R. Shier, Erick C. Jones, Christopher A Chung, “RFID in Logistics: A Practical Introduction”; CRC Press; 2007; pp 86, 87;
- [8] Roberti, M. ; “Analysis: RFID- Wal-Mart’s Network Effect”, 15 de Setembro, 2003;
<http://www.cioinsight.com/c/a/Trends/Analysis-RFID-WalMarts-Network-Effect/>
- [9] D. H. Stamatis; “Six Sigma and Beyond”, CRC Press, 2003
- [10] Report on Business Magazine, October 1997
- [11] Thomas Pyzdek; “The Six Sigma Handbook”, Mcgraw-Hill Professional; 2003
- [12] Betsy Morris; “Old rule: be lean and mean”; Fortune 11/7/2006
- [13] S. Parthasarathy; “Enterprise Resource Planning-Managerial & Technical Perspective”; New Age International; 2007
- [14] Redouane El Amrani, Frantz Rowe, Bénédicte Geffroy-Maronnat; “*The effects of enterprise resource planning implementation strategy on cross-functionality*”; Info Systems J; 2006
- [15] Waman S. Jawadekar; “*Management Information Systems: Texts and Cases*”; Tata Mcgraw-Hill; 3ª Edição
- [16] A. K. Gupta; “Management Information Systems”; S. Chand & Company Ltd; 2003
- [17] “*Does RFID Improve Inventory Accuracy? A Preliminary Analysis*”; University of Arkansas; 11/3/2008

- [18] Frank Thorton, Chris Lanther e Anand M. Das “*RFID Security*” Syngress; 2006
- [19] Roy Want; “RFID Explained: A Primer on Radio Frequency Identification Technologies”; Morgan & Claypool Publishers; 2006
- [20] <http://www.rfid-smartproducts.net/pages/r/rfid-smartproducts.net-index-nav-1.html>; 11/5/2008
- [21] Tom Jenkins, David Glazer, Hartmut Schaper; “Enterprise Content Management Technology: What you need to know”; Open Text Corporation, 2006
- [22] Ferris Research; “The benefits of Integrating Enterprise Content Management and Team Workspaces”; Fevereiro de 2006
- [23] O Gunther, Paul van Beek; “Advanced Planning and Scheduling Solutions in Process Industry”; Springer; 2003
- [24] Hartmut Stadtler, Christoph Kilger; “Supply chain management and advanced planning: concepts, models, Software and Case Studies”; Springer; 2004
- [25] Gary A. Langenwalter; “Enterprise Resources Planning and Beyond: Integrating Your Entire Organization”; CRC Press; 2000
- [26] Len Asprey, Michael Middleton; “Integrative Document and Content Management: Strategies for Exploiting Enterprise Knowledge”; Idea Group Inc; 2003
- [27] “*The Benefits of a Unified Enterprise*”; Oracle; Fevereiro; 2007
- [28] Gartner; “*Magic Quadrant for Enterprise Content Management*”; 21/9/2007
- [29] <http://www.ibm.com/developerworks/db2/library/techarticle/0308ayachitula/0308ayachitula.html>
- [30] <http://www.sap.com/solutions/business-suite/erp/featuresfunctions/index.epx>; 10/5/2008
- [31] Linda K. Lau; “*Managing Business with SAP: Planning Implementation and Evaluation*”; Idea Group Inc; 2004
- [32] Fiona Fui-Hoon Nah; “*Enterprise Resource Planning Solutions and Management*”; Idea Group Inc; 2002
- [33] David Simchi-Levi, Philip Kaminsky, Edith Simchi-Levi; “*Managing the Supply Chain: the definitive guide for the Business Professional*”; McGraw-Hill Professional; 2004
- [34] Birgit Dam Jespersen, Tage Skjott-Larsen; “Supply Chain Management: In Theory and Practice”; Copenhagen Business School Press DK; 2005
- [35] Tom Pisello; “*Checklist: Quantifying Supply Chain Management benefits*”; 15/9/2005

- [36] Gerhard Knolmayer, Peter Mertens, Alexander Zeier; “Supply chain management based on SAP systems”; Springer; 2002
- [37] <http://www-128.ibm.com/developerworks/ibm/library/i-conmgt11/>; 15/5/2008
- [38] Barton J. Goldenberg; “CRM Automation”; Prentice Hall PTR; 2002
- [39] <http://twiki.fe.up.pt/bin/view/ERSS0506/DocumenttoCRM>; 29/5/2008
- [40] <http://msdn.microsoft.com/en-gb/default.aspx> 1/5/2008
- [41] <http://www.asp.net/ajax/> 1/5/2008

